

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



Valoración económica por rentabilidad de la producción utilizando  
cambios fisiológicos y etológicos en crianza de pollos  
(*Gallus gallus domesticus*) de la línea *Cobb 500* en Piura.

Presentada por:

Br. Andahua Anastacio Aldo Anthony

Tesis para optar el título de:

BIÓLOGO


Piura, Perú

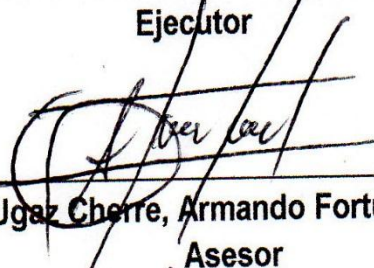
2018

## PROYECTO DE TESIS

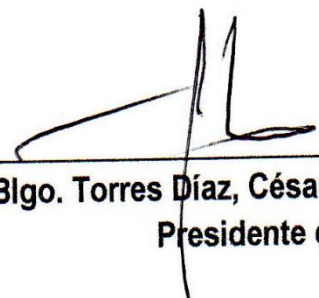
Valoración económica por rentabilidad de la producción utilizando cambios fisiológicos y etológicos en crianza de pollos (*Gallus gallus domesticus*) de la línea Cobb 500 en Piura.



  
Br. Andahua Anastacio, Aldo Anthony  
Ejecutor

  
Blgo. Ugaz Cherre, Armando Fortunato M. Sc. (C)  
Asesor

  
Ing. Acosta Ruesta, Fernando  
Co Asesor

  
McBlgo. Torres Díaz, César Augusto, M.Sc.  
Presidente de Jurado

  
Blgo. Prieto Álvarez, Ricardo William, M.Sc  
Secretario del Jurado

  
Econ. Gonzáles Castillo, Jorge Ricardo Dr.  
Vocal de Jurado



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA FACULTAD DE CIENCIAS



## ACTA DE SUSTENTACIÓN 009-2018-D-FC-UNP

### FACULTAD DE CIENCIAS

Los Miembros del Jurado Calificador que suscriben, reunidos para evaluar la Tesis denominada **"VALORACIÓN ECONÓMICA POR RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN UTILIZANDO CAMBIOS FISIOLÓGICOS Y ETOLÓGICOS EN CRIANZA DE POLLOS (*Gallus gallus domesticus*) DE LA LÍNEA COBB 500 EN PIURA"** presentada por el señor Bachiller **ALDO ANTHONY ANDAHUA ANASTACIO**, con el asesoramiento del **MSc. Ugaz Cherre, Armando Fortunado** y Co-asesor **Ing. Acosta Ruesta, Fernando**; oídas las observaciones y respuestas a las preguntas formuladas, y de conformidad al Reglamento de Tesis para obtener el Título Profesional en la Facultad de Ciencias, lo declaran:

**APROBADO (X)**

**DESAPROBADO ( )**

Con la mención de:

Muy Bueno

(X) En consecuencia, queda en condición de ser ratificado por el Consejo de Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Piura, y recibir el **TÍTULO PROFESIONAL DE BIÓLOGO**.

(X) En consecuencia, queda en condición de ser ratificado por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, y recibir el **TÍTULO PROFESIONAL DE BIÓLOGO**; después que el sustentante incorpore la sugerencia del Jurado Calificador.

UNP

Piura, 01 de marzo 2018.

MSc. CÉSAR AUGUSTO TORRES DÍAZ  
PRESIDENTE DE JURADO DE TESIS

MSc. RICARDO WILLIAM PRIETO ÁLVAREZ  
SECRETARIO DE JURADO DE TESIS

Dr. JORGE RICARDO GONZALES CASTILLO  
VOCAL DE JURADO DE TESIS



Campus Universitario - Urb. Miraflores S/N. Castilla  
PIURA - PERU



## RESUMEN

El pollo de la línea *Cobb 500* o pollo de carne tienen como características principales una elevada velocidad de crecimiento y la formación de una notable masa muscular, es por eso que en el presente proyecto se tuvo como objetivo estimar la valoración económica por rentabilidad de la producción utilizando cambios fisiológicos y etológicos en crianza de pollos (*Gallus gallus domesticus*) de la línea *Cobb 500* en Piura, en la parte de la fisiología se trabajó con longitud de onda de 0,57  $\mu\text{m}$ ; mientras que en la parte etológica se realizó impronta maternal, obteniendo como resultado una masa corporal de 3 300 gr. al finalizar cada campaña ganando un 40 % en comparación al mercado, además en la fase I con 9 horas de luz se ganó 8 gr por pollo durante cada campaña por pollo y en la fase IV con 4 horas de luz se ganó 50 gr por pollo en cada campaña, en la Inducción maternal se generó mayor atracción total de los individuos, en el Valor Actual Neto (VAN) de S/.875 para 50 pollos en experimento por campaña, y una Tasa Interna de Retorno (TIR), de 24% por campaña

Palabras clave: Fisiología, Etología, Fotoperiodo.

## **ABSTRACT**

The chicken of the Cobb 500 line or meat chicken have as main characteristics a high growth speed and the formation of a remarkable muscle mass, that is why in the present project the objective was to estimate the economic value for profitability of the production using physiological and ethological changes in raising chickens (*Gallus gallus domesticus*) of the Cobb 500 line in Piura, in the physiology part we worked with a wavelength of 0.57  $\mu\text{m}$ ; while in the ethological part a maternal imprint was made, obtaining as a result a body mass of 3 300 gr. at the end of each campaign earning 40% compared to the market, in phase I with 9 hours of light, 8 gr per chicken was won during each campaign for chicken and in phase IV with 4 hours of light, 50 gr per chicken was earned in each campaign, maternal induction generated a greater total attraction of individuals, in the Net Present Value (NPV) of S / .875 for 50 chickens in experiment per campaign, and an Internal Rate of Return (IRR) of 24 % per campaign

Key words: Physiology, Ethology, Photoperiod.

## **DEDICATORIA**

*A mis padres Blanca e Iván por todo el amor, comprensión, confianza y el apoyo incondicional en cada momento de mi vida inculcando en mí las bases de la responsabilidad y deseos de superación. A mis hermanos Edgar y Daniel por su motivación para seguir adelante y ser unos ejemplos en mi vida personal y profesional, a todos aquellos que mostraron su apoyo a mi persona, y muestran interés por la investigación.*

## **Agradecimientos**

A Dios por darme la oportunidad y las fuerzas necesarias para llegar hasta donde él lo ha permitido, y por darme las bendiciones con las que cuento.

A mis padres por darme su constante apoyo en mi formación profesional, y paciencia durante la ejecución de este proyecto. A mi hermano Daniel por sus constantes empujes para no rendirme, a mi hermano Edgar por brindarme el apoyo necesario cuando necesitaba analizar datos en programas de computación.

A mi asesor Blgo Armando Ugaz más que un profesor un Maestro y Guía, gracias por su paciencia al explicarme y guiarme paso a paso en la ejecución de este proyecto, por el tiempo dedicado al mismo sin interés alguno.

Al Doctor en Economía Jorge Gonzales por guiarme en la parte de economía sin interés alguno, por su apoyo incondicional y por su tiempo dedicado a mi persona.

Al Ing Fernando Acosta por aclarar todas mis dudas por mínimas que estas sean, por incentivarme que no sólo sea un proyecto más sino sea parte de mi vida y así obtener un ingreso económico seguro.

A José Anastacio por darme la oportunidad de desarrollar mi proyecto en su terreno en calidad de préstamo.

Al Administrador José Pinto por sus aportes en conocimientos en proyectos de negocio y crianzas de animales, por el apoyo incondicional durante toda la ejecución del proyecto.

Al señor Fiestas, quien compartió conmigo sus recetas en la alimentación de pollos para obtener un buen peso y así ser rentable el proyecto desde el punto de vista económico y empresarial.

A la Blga Gianina Adanaque por su amistad incondicional en todos estos últimos años, su paciencia y carisma a mi persona.

A los Blgos Fernando Bancayan y Luis Yamunaque por brindarme su apoyo constante y una buena amistad en el transcurso de mi desarrollo en estudios universitarios y durante la ejecución de este proyecto.

A la especialista en estadística Cristina Abad por el asesoramiento en la parte del análisis de datos (Anova).



## INDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
INDICE DE TABLAS	vii
INDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
I.- INTRODUCCION	1
II.- MATERIAL Y METODOS	6
2.1 AREA DE ESTUDIOS	6
2.3. OBTENCION DE MUESTRA	6
2.4 TRANSPORTE DE MUESTRA	7
2.5 METODOLOGIA	7
2.6 MANEJO DE AREA DE INVESTIGACION	7
2.6.1 DRENAJE Y pH EN EL AGUA	7
2.6.2 MANEJO DE VENTILACIÓN	8
2.7 TOMA DE DATOS	9
2.7.1. PARA EL ANÁLISIS FISIOLÓGICO:	9
2.7.1.1. FOTOPERIODO	9
2.7.2 PARA EL ANÁLISIS ETOLÓGICO	9
2.7.2.1. INDUCCIÓN AL ALIMENTO	9
A. MEDIANTE ESTIMULO DE LUZ	9
B. MEDIANTE LA INDUCCIÓN MATERNAL.	10
2.7.3. ANOVA	11
2.7.4. FLUJO DE CAJA	11

2.7.4. ÍNDICES DE RENTABILIDAD	12
2.7.4.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)	12
2.7.4.2 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	13
2.7.4.3. INDICE DE CONVERSION ACUMULADA (ICA)	13
2.7.4.4. MERITO ECONOMICO (M.E)	14
2.7.4.5. INDICE DE MORTALIDAD	14
III. RESULTADOS	15
3.1 PARA TOMA DE DATOS	15
3.1.1. PARA EL ANÁLISIS FISIOLÓGICO	15
3.1.1.1. FOTOPERIODO	15
3.1.2 PARA EL ANÁLISIS ETOLÓGICO	47
3.1.2.1. INDUCCIÓN AL ALIMENTO	47
A. MEDIANTE ESTIMULO DE LUZ	47
B. MEDIANTE LA INDUCCIÓN MATERNAL.	50
3.1.3. ANOVA	51
3.1.4. PARA EL FLUJO DE CAJA	60
3.1.5. ÍNDICES DE RENTABILIDAD	62
3.1.5.1 VALOR ACTUAL NETO (V.A.N)	62
3.1.4.2 TASA INTERNA DE RETORNO (T.I.R)	62
3.1.4.3. MERITO ECONOMICO (M.E)	62
3.1.4.4 INDICE DE CONVERSION ACUMULADA (ICA)	62
3.1.4.5 INDICE DE MORTALIDAD	62
IV. DISCUSION	63
V. CONCLUSION.	70

VI RECOMENDACIONES	71
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	72
VIII. ANEXOS	76

## INDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PAG
Tabla 1: Tabla resumen de Individuos experimentados, porcentaje de aquellos que incrementaron su masa corporal.	15
Tabla 02: Análisis del fotoperiodo en la Fase I, en pollos machos	16
Tabla 03: Análisis del fotoperiodo en la Fase II, en pollos machos	19
Tabla 04: Análisis del fotoperiodo en la Fase III, en pollos machos	22
Tabla 05: Análisis del fotoperiodo en la Fase IV, en pollos machos	25
Tabla 06: Comparación en el crecimiento de pollos machos de la Campaña 01, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 Um	27
Tabla 07: Comparación en el crecimiento de pollos machos de la Campaña 02, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 Um	28
Tabla 08: Comparación en el crecimiento de pollos machos de la Campaña 03, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 Um	29
Tabla 09: Análisis del fotoperiodo en la Fase I, en pollos hembras	30
Tabla 10: Análisis del fotoperiodo en la Fase II, en pollos hembras	33
Tabla 11: Análisis del fotoperiodo en la Fase III, en pollos hembras	36
Tabla 12: Análisis del fotoperiodo en la Fase IV, en pollos hembras	39
Tabla 13: Comparación en el crecimiento de pollos hembras de la Campaña 01, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 Um	41

Tabla 14: Comparación en el crecimiento de pollos hembras de la Campaña 02,	
durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 $\mu\text{m}$	42
Tabla 15: Comparación en el crecimiento de pollos hembras de la Campaña 03,	
durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 $\mu\text{m}$	43
Tabla 16: Análisis de la masa final de los polluelos	45
Tabla 17: Análisis de número de individuos atraídos mediante el estímulo de luz	
de una longitud de onda de 0,57	48
Tabla 18: Análisis de número de individuos atraídos por corral mediante la	
Inducción maternal.	50
Tabla 19: Análisis de varianza para la determinación del crecimiento de	
pollos machos de la campaña 01.	51
Tabla 20: Análisis de varianza para la determinación del crecimiento de	
pollos machos de la campaña 02	52
Tabla 21: Análisis de varianza para la determinación del crecimiento de	
pollos machos de la campaña 03	53
Tabla 22: Análisis de varianza para la determinación del crecimiento de	
pollos hembras de la campaña 01	54
Tabla 23: Análisis de varianza para la determinación del crecimiento de	
pollos hembras de la campaña 02	55

Tabla 24: Análisis de varianza para la determinación del crecimiento de pollos hembras de la campaña 03	56
Tabla 25: Análisis de varianza para el número de individuos atraídos aproximadamente mediante el estímulo de luz de la una longitud de onda de 0,57 um durante las fases del fotoperiodo campaña 01, 02, 03.	57
Tabla 26: Análisis de varianza para el número de individuos atraídos aproximadamente mediante el estímulo de luz de la una longitud de onda de 0,57 um durante las fases del fotoperiodo campaña 01, 02, 03.	57
Tabla 27: Análisis de número de individuos atraídos por corral, mediante la inducción maternal por corral en las campañas 01, 02, 03.	59
Tabla 28: Flujo de caja Hasta el año 3 para el control.	60
Tabla 29: Flujo de caja Hasta el año 3 para el experimento.	61
Tabla 30: Índice de rentabilidad VAN, TIR, ICA, ME.	62
Tabla 31: Índice de mortalidad	62
Tabla 32 Análisis de pH de los bebederos de agua medidas en semanas durante el proyecto para la campaña 01, 02, 03	76
Tabla 33: Análisis de temperatura de los bebederos de agua medidas en semanas durante el proyecto para la campaña 01, 02, 03	80
Tabla 34: Flujo de caja Anual, para pollo control.	97
Tabla 35: Flujo de caja Anual, para la producción de pollo experimental	98

## INDICE DE FIGURAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAG</b>
Fig. 01: Ubicación del Proyecto	6
Fig. 2: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la primera fase del fotoperiodo de la campaña 01	16
Fig. 3: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la primera fase del fotoperiodo de la campaña 02	17
Fig. 4: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la primera fase del fotoperiodo de la campaña 03	17
Fig. 5: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la segunda fase del fotoperiodo de la campaña 02	19
Fig. 6: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la segunda fase del fotoperiodo de la campaña 02	19
Fig. 7: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la segunda fase del fotoperiodo de la campaña 03	20
Fig. 8: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la tercera fase del fotoperiodo de la campaña 01	22
Fig. 9: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la fase III del fotoperiodo de la campaña 02	22
Fig. 10: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la fase III del fotoperiodo de la campaña 03	23
Fig. 11: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la cuarta fase del fotoperiodo de la campaña 01	25
Fig. 12: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la cuarta fase del fotoperiodo de la campaña 02	25



Fig. 13: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la cuarta fase del fotoperiodo de la campaña 03	26
Fig. 14: Comparación en el crecimiento de pollos machos de la campaña 01, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 Um	27
Fig. 15: Comparación en el crecimiento de pollos machos de la campaña 01, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 Um	27
Fig. 16: Comparación en el crecimiento de pollos machos de la campaña 01, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 Um	28
Fig. 17: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la primera fase del fotoperiodo de la campaña 01	30
Fig. 18: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la primera fase del fotoperiodo de la campaña 02	31
Fig. 19: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la primera fase del fotoperiodo de la campaña 03	31
Fig. 20: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la segunda fase del fotoperiodo de la campaña 02	33
Fig. 21: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la segunda fase del fotoperiodo de la campaña 02	34
Fig. 22: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la segunda fase del fotoperiodo de la campaña 03	34
Fig. 23: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la tercera fase del fotoperiodo de la campaña 01	36
Fig. 24: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la fase III del fotoperiodo de la campaña 02	36

Fig. 25: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la fase III del fotoperiodo de la campaña 03	37
Fig. 26: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la cuarta fase del fotoperiodo de la campaña 01	38
Fig. 27: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la cuarta fase del fotoperiodo de la campaña 02	39
Fig. 28: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras 6en la cuarta fase del fotoperiodo de la campaña 03	39
Fig. 29: Comparación en el crecimiento de pollos machos de la campaña 01, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 Um	40
Fig. 30: Comparación en el crecimiento de pollos machos de la campaña 01, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 Um	41
Fig. 31: Comparación en el crecimiento de pollos machos de la campaña 01, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 Um	42
Fig. 32: Análisis de la masa final de los polluelos, teniendo en cuenta su peso mínimo y su peso máximo en la campaña 01	43
Fig. 33: Análisis de la masa final de los polluelos, teniendo en cuenta su peso mínimo y su peso máximo en la campaña 02	44
Fig. 34: Análisis de la masa final de los polluelos, teniendo en cuenta su peso mínimo y su peso máximo en la campaña 03	45
Fig. 35: Análisis de número de individuos atraídos aproximadamente mediante el estímulo de luz durante las fases del fotoperiodo en la campaña 01, campaña 02, campaña 03	48

Fig. 36: Análisis de número de individuos atraídos aproximadamente mediante la inducción maternal en las campañas 01, 02, 03	50
Fig. 37: Análisis de los egresos del proyecto	76
Fig. 38: Análisis de los ingresos durante el proyecto	76
Fig. 39: Análisis de los ingresos y costos durante el proyecto	76
Fig. 40: Análisis de pH de los bebederos de agua medidas en semanas durante el proyecto para la campaña 01	77
Fig. 41: Análisis de pH de los bebederos de agua medidas en semanas durante el proyecto para la campaña 02.	78
Fig. 42: Análisis de pH de los bebederos de agua medidas en semanas durante el proyecto para la campaña 03	79
Fig. 43: Análisis de temperatura de los bebederos de agua medidas en semanas durante el proyecto para la campaña 01.	80
Fig. 44: Análisis de temperatura de los bebederos de agua medidas en semanas durante el proyecto para la campaña 02.	82
Fig. 45: Análisis de temperatura de los bebederos de agua medidas en semanas durante el proyecto para la campaña 02.	83
Fig. 46: Guayaquiles para ser el soporte del techo	84
Fig. 47: Paredes a mitad a base de ladrillos	84
Fig. 48: Paredes y piso terminada.	85
Fig. 49: Corrales para los pollos	85
Fig. 50 Se agregan todos los ingredientes de para la preparación de la comida.	86
Fig. 51 Aceite de migrol que forma parte de la mezcla en la preparación del alimento	86
Fig. 52 Mezclando todos los ingredientes hasta que tenga un color amarillo.	87

Fig. 53: La comida ya lista para darle a los pollos.	87
Fig. 54: Vacuna Triple Aviar para pollos con 8 días de nacido.	88
Fig. 55: Agua con Complejo B	88
Fig. 56: Midiendo el pH	89
Fig. 57: Comprando los colores arrojados con los colores de pH.	89
Fig. 58: Midiendo la temperatura del ambiente en el corral.	90
Fig. 59: Dimorfismo sexual en pollos bebes (machos)	90
Fig. 60: dimorfismo sexual en pollos bebes (machos).	91
Fig. 61: inducción mediante luz	91
Fig. 62: Inducción Maternal, mediante un títere.	92
Fig. 63. Peso al inicio del fotoperiodo	93
Fig. 64. Peso al término del fotoperiodo	93
Fig. 65: Pollo limpio con color amarillo, listo para venta.	94
Fig. 66: Pollo la parte interna, no presenta grasa	94

## RESUMEN

El pollo de la línea *Cobb 500* o pollo de carne tienen como características principales una elevada velocidad de crecimiento y la formación de una notable masa muscular, es por eso que en el presente proyecto se tuvo como objetivo estimar la valoración económica por rentabilidad de la producción utilizando cambios fisiológicos y etológicos en crianza de pollos (*Gallus gallus domesticus*) de la línea *Cobb 500* en Piura, en la parte de la fisiología se trabajó con longitud de onda de 0,57  $\mu\text{m}$ ; mientras que en la parte etológica se realizó impronta maternal, obteniendo como resultado una masa corporal de 3 300 gr. al finalizar cada campaña ganando un 40 % en comparación al mercado, además en la fase I con 9 horas de luz se ganó 8 gr por pollo durante cada campaña por pollo y en la fase IV con 4 horas de luz se ganó 50 gr por pollo en cada campaña, en la Inducción maternal se generó mayor atracción total de los individuos, en el Valor Actual Neto (VAN) de S/.875 para 50 pollos en experimento por campaña, y una Tasa Interna de Retorno (TIR), de 24% por campaña

Palabras clave: Fisiología, Etología, Fotoperiodo.

## **ABSTRACT**

The chicken of the Cobb 500 line or meat chicken have as main characteristics a high growth speed and the formation of a remarkable muscle mass, that is why in the present project the objective was to estimate the economic value for profitability of the production using physiological and ethological changes in raising chickens (*Gallus gallus domesticus*) of the Cobb 500 line in Piura, in the physiology part we worked with a wavelength of 0.57  $\mu\text{m}$ ; while in the ethological part a maternal imprint was made, obtaining as a result a body mass of 3 300 gr. at the end of each campaign earning 40% compared to the market, in phase I with 9 hours of light, 8 gr per chicken was won during each campaign for chicken and in phase IV with 4 hours of light, 50 gr per chicken was earned in each campaign, maternal induction generated a greater total attraction of individuals, in the Net Present Value (NPV) of S / .875 for 50 chickens in experiment per campaign, and an Internal Rate of Return (IRR) of 24 % per campaign

Key words: Physiology, Ethology, Photoperiod.

## INTRODUCCION

La domesticación de animales salvajes para convertirlos en animales domésticos es uno de los progresos de la humanidad. Darwin comparaba el proceso evolutivo de la naturaleza con la domesticación, con la diferencia de que los cambios en los animales eran el resultado de influencia humana. Hay una serie de factores que favorecieron la domesticación como son las características del comportamiento, la capacidad para reproducirse en cautividad y la genética. Entre los factores de comportamiento más importantes esta la sociabilidad de los animales. La sociabilidad es indispensable para la sumisión a la voluntad humana (Alders, 2005).

La domesticación produjo una serie de cambios en los caracteres morfo-funcionales y en los de comportamiento. Aparecieron una serie de modificaciones por adaptaciones morfológicas en el tamaño y forma, así como sobre la piel, grasa y musculatura y un aumento del aparato digestivo. Igualmente se produjeron cambios funcionales, siendo los domésticos más precoces, de mayor crecimiento y con mayores producciones. Por el contrario, la mayoría de los sentidos han perdido agudeza, atributos fisiológicos que les son fundamentales cuando viven en libertad: olfato, oído y vista. Lo más significativo del comportamiento de los animales domésticos es la pérdida de agresividad. En sentido general podríamos hablar en el animal doméstico de ajustes de aprendizaje y fisiológicos (Mundo animalia, 2011).

En los últimos decenios, dos tipos de gallinas domésticas han sido desarrollados, uno por sus huevos y el otro por la carne. Anteriormente, las razas como *New Hampshire* y *Light Sussex* eran productoras de los dos tipos. Las razas de doble propósito no son rentables en los mercados comerciales, donde la competencia es muy intensa. En cambio, resultan ideales para la cría doméstica; los gallos son criados por su carne, las gallinas por la carne y los huevos. Su carne tiene un sabor fuerte que es generalmente del gusto de los consumidores, prestándose, en particular, a ser consumida hervida, lo cual es común en los países en desarrollo (Alders, 2005).

Actualmente en la avicultura intensiva no se acostumbra a utilizar razas puras sino híbridos comerciales con rendimientos superiores a las razas puras. El pollo de carne es un tipo de ave de ambos sexos, que tienen como características principales una elevada



velocidad de crecimiento y la formación de unas notables masas musculares, principalmente en el pecho y los muslos; en un corto periodo de crecimiento engorde, alrededor de 5 - 7 semanas, convirtiéndolo en la base principal de abastecimiento de carne de pollo para consumo humano (Blackburn, Welsh & Stewart, 2005; Fleming, Fisher & Mc. Adam, 2007).

El éxito de *Cobb* a nivel mundial ha brindado mucha experiencia del manejo de las líneas de pollos de engorde en un amplio rango de situaciones tales como climas cálidos y fríos, galpones de ambiente controlado y abiertos (Vantress, 2013). Una de las primeras especies donde se establecieron planes de mejora fue la gallina. La organización del sector avícola siempre siguió un esquema empresarial y con claros objetivos de selección, separando totalmente el sector de producción cárnica y de huevos. Estas condiciones tan favorables hicieron avanzar el sector de una forma espectacular (Fleming *et al.*, 2007).

La iniciativa de inversión en una granja para engordar pollos surgió dada la necesidad de la población de Honduras y específicamente de la ciudad de Choluteca, de tener acceso a un componente de la canasta básica como lo es la carne de pollo, ya que es más accesible a la población de todos los niveles sociales por la calidad del producto y por el menor precio que tiene esta carne en relación a las demás, por lo que la demanda crece, conforme crece la población; dado lo anterior se ve muy atractivo el invertir en granjas de pollo de engorde (Alvarenga, 2006).

La evolución del consumo de pollo por parte de los consumidores es cada vez mayor, así en los años 1980 - 1990, paso de 1,1 a 1,8 kg el peso vivo de las aves para pollerías (pollos a la brasa), por la producción de líneas de aves mejoradas, actualmente el mercado de pollerías demanda aves con pesos entre 2 a 2,2 kg peso vivo; pero el ama de casa sigue comprando pollos desde 1,5 kg a 2,5 kg peso beneficiado. La costa peruana central concentra el 84% de la producción nacional avícola. Las principales zonas productoras son: Lima (60% del total), La Libertad (18%), Arequipa (8%) e Ica (3%). El 60% de la producción avícola nacional se encuentra en manos de 05 integraciones: San Fernando (30%), Agropecuaria Chimú (8%, asociada a San Fernando), El Rocío (7%), Redondos (7%) y Avinka (5%). Estas integraciones se auto abastecen de pollos BB, (material genético homogéneo) y el 40% de los productores restantes (medianos y

pequeños productores), obtienen del mercado una amplia variedad de material genético de carne (líneas como: *Ross 308*, *Ross 508*, *Ross 708*, *PM<sub>3</sub>*, *Cobb 500*, *Cobb 700*, *Cobb Avian* e *Hybro*), que no han sido comparadas bajo condiciones medio ambientales de nuestra costa central (Minagri, 2017).

Para poder alcanzar óptimos rendimientos, se deben tener en cuenta cuatro aspectos muy importantes que deben ir ligados como los eslabones de una cadena: La genética, todos los avicultores pequeños y grandes reciben la misma calidad genética de pollitos de engorde (Vantress, 2013). La nutrición a través de sus investigaciones busca aprovechar los adelantos genéticos y optimizar las conversiones alimenticias. La Sanidad, que garantice al avicultor tener mortalidades normales y sacrificar lotes sanos y uniformes. El Manejo, conjunto de labores y actividades que se realizan para llevar a las aves a su objetivo final, es tal vez el aspecto más importante de todos (Solla, 2015).

A nivel Nacional la crianza de aves; con respecto a la línea de pollos de Carne, se ha extendido en toda la costa norte y parte de la sierra, la misma que ha tenido un impacto socio-económico favorable a los avicultores en su comercialización, por ser de alto consumo y estar al alcance de los diferentes estratos sociales y es una de las actividades económicas que ha experimentado un explosivo crecimiento y desarrollo, en las últimas décadas, que incluye la producción de carne de aves (pollo, pato, pavo, gallina) y la producción de huevos para consumo (gallina y codorniz) (Arbor, 1991).

En la actualidad se constituye en la actividad más importante ya que ha experimentado un incremento de 7,7 % del valor de la producción en el subsector pecuario entre el periodo comprendido de 2005 y 2006. Además de ser generadora de empleo, tiene también alta incidencia en el desarrollo de otras actividades agrícolas o industriales conexas de gran impacto económico para el país. La importancia de la actividad avícola y a diferencia de otros productos pecuarios es su alto nivel de desarrollo tecnológico, con continuos avances y mejoras en los indicadores productivos (genética, equipos y alimentación) mostrando un crecimiento sostenido en los últimos 10 años, llegando en el caso de la carne de pollo pasar de 443 940 t en el año 1997 a 789 571 t en el año 2006 (Minagri, 2011).

Los estudios controlados han permitido comprobar que el periodo sensible para el desarrollo filial es muy corto y ocurre muy pronto en la vida de un ave. Se ha propuesto una explicación en términos proximales para manifestar estas características que alude a la interacción de dos factores: el desarrollo de locomoción y la aparición del temor hacia los objetos desconocidos. Más adelante, unas dieciséis horas después de la eclosión, el polluelo desarrolla un marcado temor a objetos desconocidos. Un ave no puede improntarse a un objeto temido, de ahí que haya muy pocas probabilidades de que un polluelo se impronte a un objeto inadecuado en condiciones naturales (Hess, 1973).

Muchos animales se mueven en forma predecible con respecto a estímulos específicos, un comportamiento llamado orientación, esto se debe a la integración de una señal sensorial y la coordinación de respuesta motora, y por lo tanto depende de las propiedades de las neuronas receptoras sensoriales (Burggren, 2002).

Una de las claves para maximizar el desempeño de las aves, y apetito alimenticio es suministrar un ambiente de alojamiento adecuado. La fluctuación de la temperatura del galpón y principalmente de la temperatura del piso, produce estrés en las aves pequeñas. A medida que el lote crece, las aves desarrollan la habilidad para regular su temperatura corporal interna (Vantress, 2005 y Solla, 2015).

La duración del fotoperiodo en avicultura puede variar enormemente (desde 2-3 horas hasta 24 horas de luz al día). No obstante, se recomienda, desde el punto de vista del bienestar animal, que las aves reciban, al menos 8 horas de luz al día cuando no tengan acceso a la luz natural. Si bien no está claro si las 8 horas de luz al día deben ser continuas o intermitentes, en cualquier caso, el proporcionar menos de 8 horas va en detrimento del bienestar del ave. En líneas generales, el pollo de carne es sometido a fotoperiodos de 23 h. de luz y a las gallinas ponedoras a 16 h. de luz. La razón por la cual el pollo de carne recibe, al menos, una hora de oscuridad, es para que se acostumbre a la misma, de tal manera que ante un apagón repentino, por un fallo en el suministro eléctrico, no se produzcan situaciones de pánico y estampidas (Sykes, 1988).

En la avicultura moderna, la luz fluorescente es preferida a la luz incandescente ya que proporcionando la misma intensidad, supone un menor coste energético y una mayor duración, a pesar de su mayor inversión inicial. Las aves son capaces de distinguir

entre ambas fuentes de luz, fluorescente e incandescente, como lo demuestra el hecho que las gallinas mantenidas con luz fluorescente tienen una mayor actividad física que las explotadas con luz incandescente (Boshouwers & Nicaise, 1992).

Hoy el beneficio de animales en camales bordea el 50% siendo el otro restante vendidos vivos y beneficiados informalmente. En los últimos años se busca la alta competitividad a través de la reducción de costos de producción, uso de economías de escala, mayor volumen de producción por empresa con mayor eficiencia productiva y operativa a fin de poder permanecer en el negocio. Si evaluamos la tendencia de los precios pagados en granja por los pollos vivos de los últimos años (periodo 1998 - 2003) se puede concluir que la tendencia es decreciente, reduciéndose el promedio anual de 3,44 a 2,77 soles por Kg de pollo vivo (MINAGRI, 2017).

Por tanto, el objetivo de este estudio es estimar la valoración económica por rentabilidad de la producción utilizando cambios fisiológicos y etológicos en crianza de pollos (*Gallus gallus domesticus*) de la línea *Cobb 500* en Piura.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1 Área de estudio:

El estudio se llevó a cabo en el distrito de 26 de Octubre, ubicado en la parte Nor – Oeste de la provincia de Piura, departamento de Piura, a una altitud de 42 msnm cuyas coordenadas son 17M 538524.68 E y 9428604.69 S. (Google Maps, 2016)

### 2.2 Descripción del área de estudio:

Es un terreno de 15 m x 25m situado en la Mz. C1 lote 03 AA. HH. La Molina (Fig. 1, utilizando un espacio de 8m x 4m, para la crianza de 100 pollos.

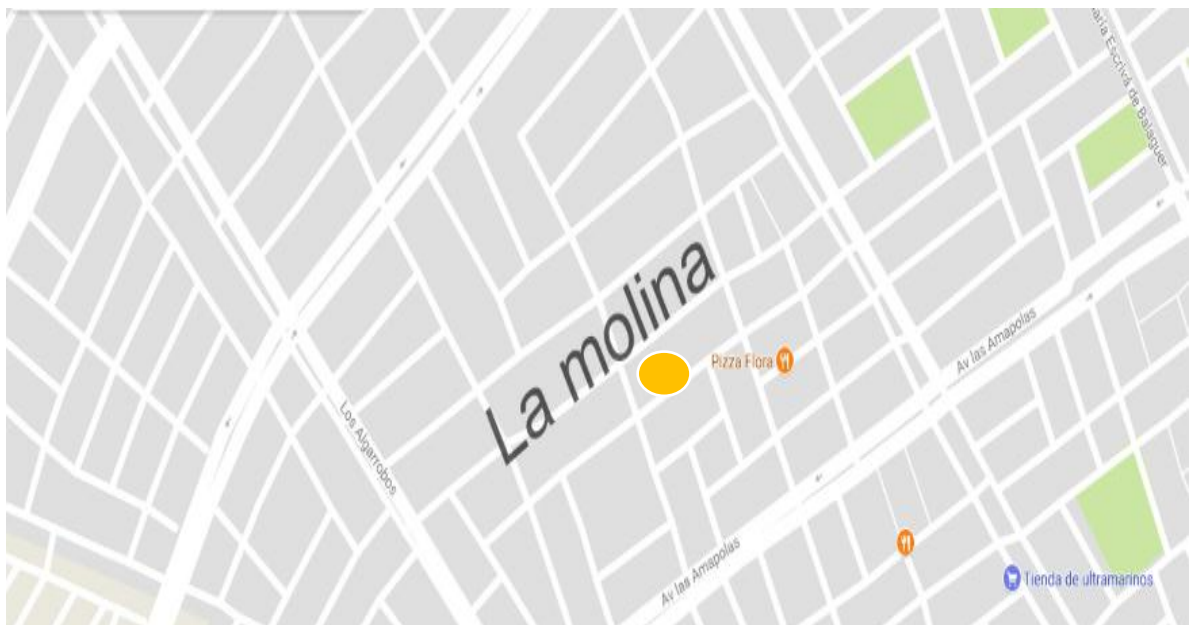


Fig. 1. Ubicación del Área de estudio en el AA. HH. La molina, distrito 26 de octubre, Prov. Piura- (Google Maps 2016)

### 2.3 Obtención de muestras:

Para la obtención de muestras (pollos) se realizó una compra a la agropecuaria “Purina”, ubicada en la ciudad de Piura, una cantidad de 100 pollos por campaña (separando hembras de macho tanto en el patrón como en el experimento), teniendo en

cuenta que se realizaran tres campañas. Para luego ser trasladados al lugar donde se crianza en Mz. c1 lote 03 II etapa AA.HH. La Molina.

#### **2.4 Para el transporte de muestras:**

Las muestras (polluelos), se transportaron en cajas especiales con precauciones de asepsia, y con las condiciones ambientales para su respiración normal, la caja tuvo una capacidad máxima de 100 individuos. Luego se transportó en un auto evitando corrientes fuertes de aire y al mismo tiempo evitando el calor excesivo (Vantress, 2013).

#### **2.5 Metodología**

Los pollos cuando llegaron al lugar donde se llevó a cabo el proyecto, inmediatamente se colocaron en un pequeño corral circular (etapa de recibimiento), luego de un par de horas se separaron en 16 corrales, separando, un grupo de 8 corrales para la parte experimental y un grupo de 8 corrales para ser trabajado como control; separando hembras de machos, en cada corral, tenía una medida de  $1\text{m}^2$ . En cada corral se colocaron 6 pollos.

Para la realización del proyecto se trabajaron tres campañas, cada campaña (tiempo de crianza de un pollo o conjunto de pollos) con el mismo número de individuos (100).

#### **2.6 Manejo de Área de Investigación:**

##### **2.6.1. Drenaje y pH en el agua.**

Todos los sistemas modernos necesitaron ser drenados o cambiados idealmente mínimo tres veces por semana. Esto fue necesario para remover las películas biológicas. Los sistemas de bebederos abiertos también fueron drenados, para este sistema de drenaje se tendrá en cuenta los parámetros fisicoquímicos (temperatura, pH, color, entre otros).

Se mantuvo el pH adecuado es decir el neutro 7, pH sobre 8 puede afectar el sabor del agua haciéndola amarga y por lo tanto reduce el consumo de agua. El pH elevado del agua puede reducirse usando ácidos inorgánicos. Ácidos orgánicos también pueden afectar negativamente el consumo de agua por lo que no son recomendados, para esto se utilizó un peachímetro (tabla 22). (Fig. 56 y 57). En el caso del color, este presentó un color transparente (no debió presentar ningún color extraño, en este caso se hará un análisis visual diario. Para el caso de la temperatura, fue inferior a la del ambiente, en este caso se midió con un termómetro día a día (Tabla 17) (Vantress, 2013).

#### **2.6.3 Manejo de ventilación:**

Se hizo énfasis en la importancia del período de crianza. Los primeros 14 días de vida de un pollo crean la base para un buen rendimiento posterior. El esfuerzo extra que se hizo en la fase de crianza se vio recompensado con el resultado final del lote. Se tuvo que observar que los pollos estén cómodos. La ventilación debe ser considerada, para ello se midió la temperatura del ambiente día a día con termómetro ambiental. La ventilación distribuye el aire caliente uniformemente en todo el galpón y mantiene una buena calidad de aire en el área de crianza. Los pollos en sus primeros días son más susceptibles a una mala calidad de aire que los pollos de más edad. (Vantress, 2013).



## **2.7 Toma de datos**

### **2.7.1. Para el Análisis Fisiológico:**

#### **2.7.1.1. Fotoperiodo:**

Usualmente se estudia a los machos porque sus respuestas fisiológicas y conductuales son más fácilmente observables. Los pollos, al igual que en muchas especies de aves, son sensible a los períodos de luz-oscuridad, para esto se analizó en diferentes fases.

En la fase uno se evaluó del día 01 al día 05, para ello se colocó focos en diferentes puntos del ambiente (uno foco por comedero) (Fig. 61) de color amarillo de 25 w con una longitud de onda de 0,57  $\mu$ m, por un tiempo de 09 horas (7pm – 4am) (Tabla 1 y 8) (Fig. 63)

En la fase dos se evaluaron del día 06 al día 08, por un tiempo de 07 horas (9pm – 4am) (Tabla 2 y 9).

En la fase tres se evaluaron del día 09 al día 11, por un tiempo de 06 horas (10pm – 4am) (Tabla 3 y 10).

En la fase cuatro se evaluó del día 12 al día 14, por un tiempo de 04 horas (12pm – 4am) (Tabla 4 y 11).

Al término de las fases se evaluó los pesos adquiridos, se tuvo en cuenta el peso mínimo y el peso máximo (Tabla 11) (Fig. 64).

### **2.7.2 Para el análisis Etológico**

#### **2.7.2.1. Inducción al alimento:**

##### **C. Mediante estímulo de luz:**

La luz juega un papel muy importante para que el ave sea atraída y si se pone en los comederos tendrá un mejor aprovechamiento del mismo y a su vez mayor ganancia corporal (Modificado de NUBOER, 1993). Con calefactores de radiación (focos), las luces de atracción a lo largo del centro del área de crianza fueron colocados sobre la fuente de calor para atraer a los pollos al alimento, esto se realizó en horas de la noche (Tabla 16) (Fig. 35). Las luces de atracción tuvieron un mayor uso durante los 5 primeros días posteriores al alojamiento de las aves. Al quinto día las luces ambientales se incrementaron paulatinamente, alcanzando la iluminación de todo el galpón al día 10. Esta iluminación tuvo que llegar hasta los platos control para mantener el sistema de alimentación primario anclado por los primeros 14 días de vida (Vantress, 2013).

#### **D. Mediante la inducción maternal.**

La impronta en aves se da entre 13 a 16 horas después de su eclosión, luego de este tiempo muestran temor a algo extraño; para eso se trató de captar su atención, imitando la figura maternal (Fig. 62), para atraer así la mayor atención posible, y así mismo poder estimular el apetito alimenticio, aquí se tuvo que poner un guante en forma de figura maternal de pollo Cobb en la mano de la persona encargada, de manera que no haiga visibilidad humana, es por eso que se realizó un pequeño hueco en la malla para el acceso solo del guante, esto se realizó por un tiempo de 15 min, esto se repitió en cada corral del experimento solo por un día o cuando halla llamado la atención de un porcentaje

considerable, sabiendo que no se encuentra en el tiempo adecuado de impronta (Tabla 17) (modificado de Maier, 2001).

### 2.7.3. Análisis de Varianza (ANOVA).

Un análisis de varianza (ANOVA) prueba la hipótesis de que las medias de dos o más poblaciones son iguales. Los ANOVA evalúan la importancia de uno o más factores al comparar las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles de los factores. La hipótesis nula establece que todas las medias de la población (medias de los niveles de los factores) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es diferente. (Baró y Alemany ,2000).

### 2.7.4. Flujo de caja:

El flujo de caja tiene como finalidad mostrar un panorama anual de la inversión, ingresos, egresos, numero de campañas, número de individuos por campaña, para mostrar la rentabilidad del proyecto a realizar. Se tuvo en cuenta el precio del pollo en el momento de la ejecución del proyecto, así como los egresos en cada campaña (puesto que era repetitivo al momento de la ejecución del proyecto). (Tablas 18),

En el caso de los egresos se tuvo en cuenta (Agua, Luz, compra de materiales (pollos, comida, etc.), pago del personal (en caso sea necesario), otros) (Tabla 19).

Para ingresos económicos se tuvo en cuenta desde la finalización de la primera campaña de crianza, también se evaluó el aprovechamiento del alimento en la carne, aquí se tendrá que hizo un muestreo por campaña. (Tabla 20).

## 2.7.4. Índices de rentabilidad

### 2.7.4.1. Valor Actual Neto (Garrido, 2006)

Valor Actual Neto (VAN) de una inversión se entiende como la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados del proyecto, deducido el valor de la inversión inicial.

Si un proyecto de inversión tiene un VAN positivo, el proyecto es rentable. Entre dos o más proyectos, el más rentable es el que tenga un VAN más alto. Un VAN nulo significa que la rentabilidad del proyecto es la misma que colocar los fondos en él invertidos en el mercado con un interés equivalente a la tasa de descuento utilizada. La única dificultad para hallar el VAN consiste en fijar el valor para la tasa de interés, existiendo diferentes alternativas (Tabla 21).

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{v_T}{(1 + K)^T} - I_0$$

Dónde:

**VAN** : Valor Actual Neto  
**V<sub>T</sub>** : Flujos De Caja en T (periodo).  
**K** : Costo del Capital Utilizado.  
**N** : Numero de Periodos.  
**I<sub>0</sub>** : Inversión Inicial.

#### 2.7.4.2 Tasa interna de Retorno (Garrido, 2006)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es un indicador *de rentabilidad relativa del proyecto*, por lo cual cuando se hace una comparación de tasas de rentabilidad interna de dos proyectos no tiene en cuenta la posible diferencia en las dimensiones de los mismos. Una gran inversión con una TIR baja puede tener un VAN superior a un proyecto con una inversión pequeña con una TIR elevada (Tabla 21).

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Donde:

**F<sub>n</sub>** : es el flujo de caja en el periodo n.

**n** : es el número de períodos.

**I** : es el valor de la inversión inicial.

#### 2.7.4.3. INDICE DE CONVERSION ACUMULADA (ICA). (Tabla 21):

El ICA representa la proporción de alimento que se convierte en carne y es la cifra más difícil de calcular con exactitud, sobre todo si uno tiene un galpón agua y alimentación continua en varios corrales. Sin embargo, se puede obtener una cifra aproximada tomando como referencia la cantidad de alimento adquirido en relación con la cifra de peso vivo vendido (kg). (Torres, 2009).

$$ICA = \frac{A.A}{P.G}$$

**DONDE:**

**ICA:** Índice de Conversión Acumulada.

**AA:** Alimento acumulado

**PG:** peso ganado

#### **2.7.4.4. MERITO ECONOMICO (M.E) (Tabla 21).**

El mérito económico expresado como la cantidad de soles invertidos por unidad de peso corporal nos indica cuan económica puede ser una dieta en comparación con otras, mientras mayor sea el valor será menor el mérito económico. (Torres, 2009)

$$ICA \times \text{Precio del alimento} = M.E$$

$$ICA \times \text{Precio del alimento} = M.E \text{ Costo / kg peso vivo}$$

#### **2.7.4.5. INDICE DE MORTALIDAD (I.M) (Tabla 22)**

La mortalidad es relativamente sencilla de calcular cuántos pollos tiene al entrar en galpón, hasta el día de la venta Registrar cuántos están enfermos, o se mueren. Se usa el número de pollos muertos para calcular el porcentaje de mortalidad del galpón. (Torres, 2009)

$$\frac{\text{Individuos muertos}}{\text{Poblacion total}} \times 100 = \text{Índice de mortalidad}$$

### III. RESULTADOS

En la presente investigación se obtuvo como resultado que el manejo de 300 individuos *Gallus gallus domesticus* de la línea Cobb 500 de los cuales el 100% incrementaron su masa muscular luego de aplicarles un fotoperiodo (350 Um) teniendo 12 horas de luz natural y variando la luz nocturna, además con un comportamiento maternal adaptado, teniendo así un Mérito Económico (M.E) e Índice de Conversión Acumulada (I.C.A) positivo.

Tabla 1: Tabla resumen de Individuos experimentados, porcentaje de aquellos que incrementaron su masa corporal.

<b>Individuos de <i>Gallus gallus domesticus</i> de la línea Cobb 500 experimentados</b>	<b>Individuos que incrementaron su masa muscular luego de aplicarle un fotoperiodo de 0,57 um</b>	<b>Porcentaje de Individuos que incrementaron su masa muscular</b>
150	150	100 %

#### 3.1 Para la toma de datos

Tanto para el análisis Fisiológico como Etológico (Tabla 12) la luz tuvo un papel importante para poder adquirir mayor masa corporal, siendo la fase IV (Tabla 06 y 10) la que obtuvo mayor masa, reflejado un más en la campaña tres.

##### 3.1.1. Para el Análisis Fisiológico:

##### 3.1.1.1. Fotoperiodo:

Se obtuvo un incremento de masa corporal considerable con un fotoperiodo de 9 horas al inicio (Tabla 1 y 8) y 4 horas en la última fase (Tabla 04 y 11) a una longitud de onda de



350 um, donde se puede observar que en la última campaña en ambos sexos se obtuvo mayor ganancia corporal (Tabla 07 y 14).

#### **A). Pesos Para Machos:**

En la campaña 03, la fase IV de la tabla 04 se observa que el pollo macho en el experimento y en el control obtuvo mayor ganancia corporal en comparación con las demás fases de fotoperiodo, siendo necesario pocas horas de luz conforme va en aumento su edad, y así obtener un mejor rendimiento en la producción del mismo .

**Tabla 2:** Análisis del fotoperiodo en la fase I, teniendo en cuenta la masa corporal en pollos machos.

FOTOPERIODO  FASE I  (días)	MASA ADQUIRIDA					
	CAMPAÑA 01 (gr.)		CAMPAÑA 02 (gr.)		CAMPAÑA 03 (gr.)	
	Control	Experimento	Control	Experimento	Control	Experimento
01	56	58	54	56	56	60
02	71	77	68	70	70	75
03	88	98	84	88	80	85
04	109	120	103	108	95	110
05	132	145	125	130	115	135
<b>PROMEDIO</b>	<b>91,2</b>	<b>99,6</b>	<b>86,8</b>	<b>90,4</b>	<b>83,2</b>	<b>93</b>

En la fase I, se muestrearon 05 días, teniendo en cuenta la masa muscular ganada en los pollos, siendo la campaña 01 con resultados más favorables, al resto de campañas, así mismo se observó que a mayor de cantidad de días, mayor ganas de comer.

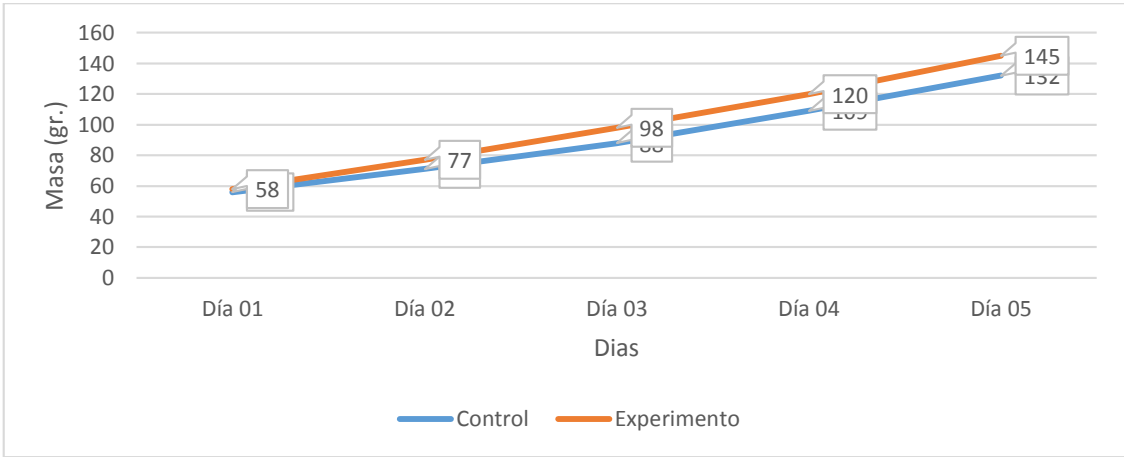


Fig. 2: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la primera fase del fotoperiodo de la campaña 01, donde las curva del experimento obtuvo un promedio de 23gr de masa ganada, en comparación con la curva control.

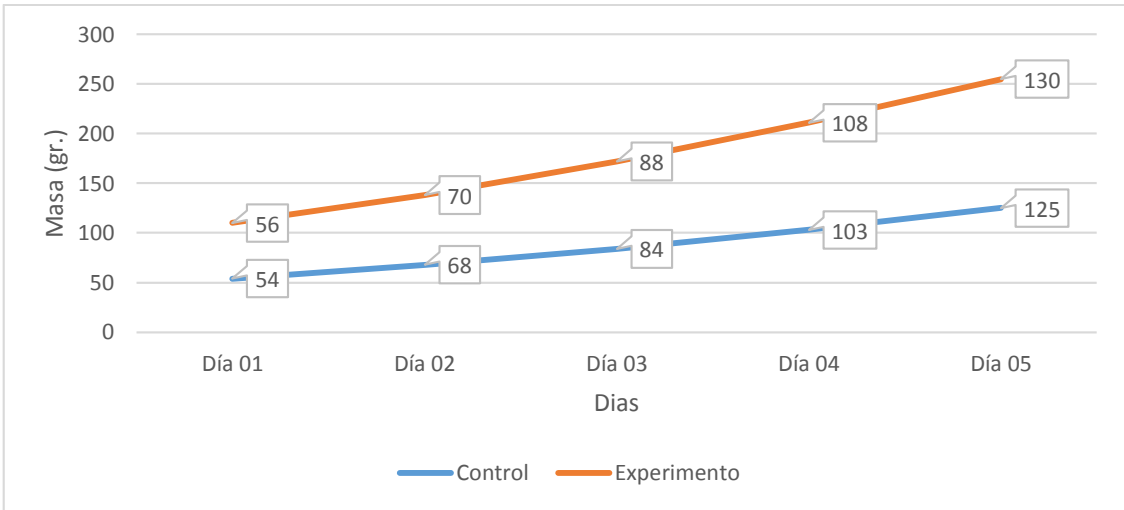


Fig. 3: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la primera fase del fotoperiodo de la campaña 02, donde las curva del experimento obtuvo un promedio de 20gr a más de masa ganada constante, en comparación con la curva control.

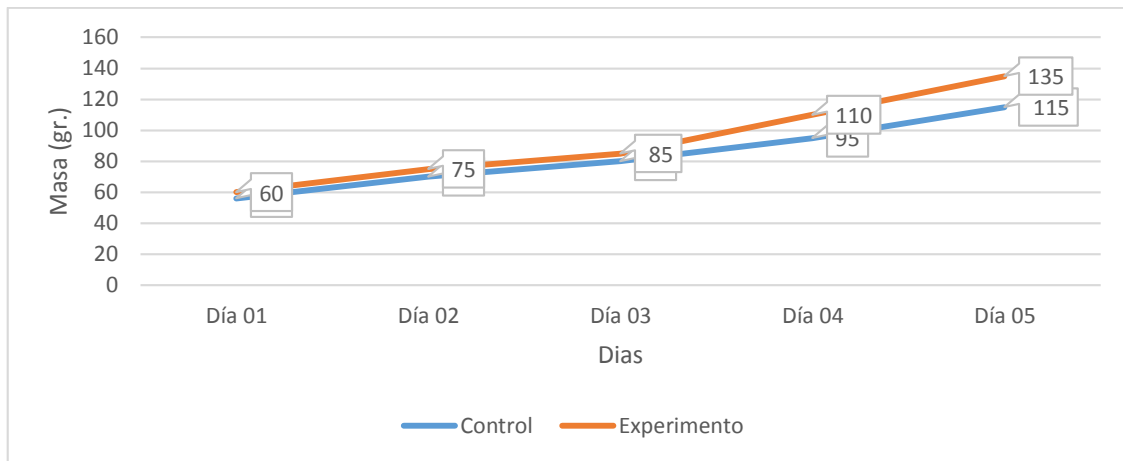


Fig. 4: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la primera fase del fotoperiodo de la campaña 03, donde ambas curvas presentan una fase de latencia largo y una fase exponencial corto, teniendo la curva del experimento 20gr. Mas ganados en comparación con la curva control.

El uso de fotoperiodos eleva la velocidad de crecimiento de los pollos de engorde; se ha comprobado que sí, ayuda al crecimiento pero conforme pasan los días el pollo necesita menos horas de luz (tabla 02).

En esta tabla se muestran los datos del fotoperiodo Fase II; donde en la campaña 03 hubo un mayor incremento en la masa corporal de los polluelos, aquí se obtuvo 120,33 gr de ganancia en tan solo 03 días en la que duro la Fase II.

**Tabla 3. Análisis del fotoperiodo en la fase II, teniendo en cuenta la masa en pollos machos.**

<b>FOTOPERIODO FASE II (día)</b>	<b>MASA ADQUIRIDA</b>					
	<b>CAMPAÑA 01 (gr.)</b>		<b>CAMPAÑA 02 (gr.)</b>		<b>CAMPAÑA 03 (gr.)</b>	
	<b>Control</b>	<b>Experimento</b>	<b>Control</b>	<b>Experimento</b>	<b>Control</b>	<b>Experimento</b>
06	157	174	149	156	145	185
07	185	206	177	186	178	210
08	215	238	206	219	216	245
<b>PROMEDIO</b>	<b>186</b>	<b>206</b>	<b>177,33</b>	<b>187</b>	<b>179,7</b>	<b>213,33</b>

En las siguientes figuras podemos observar que en la fase II donde se obtuvo mayor ganancia en masa corporal fue en la campaña 03, debido a que hubo un mejor aprovechamiento del alimento consumido y de la horas de luz.

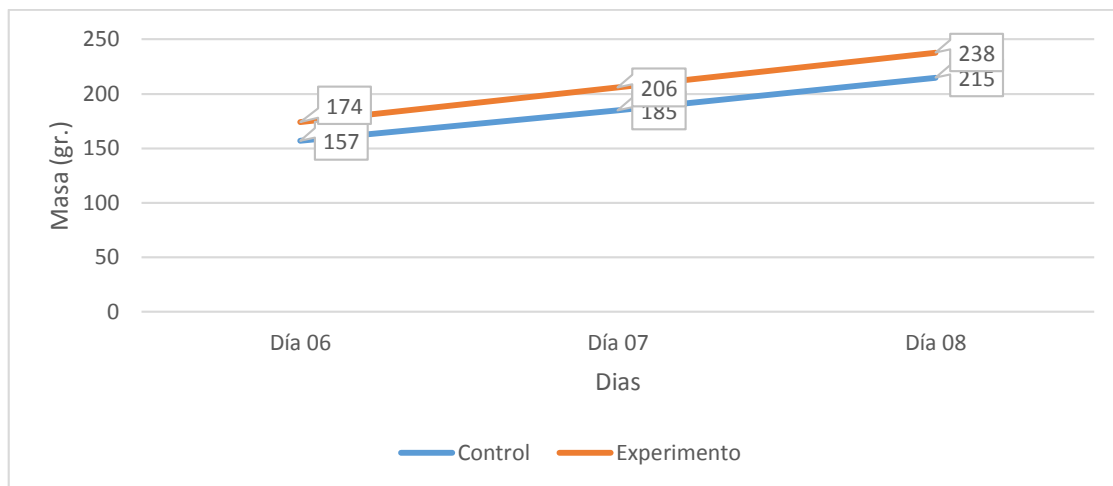


Fig. 5: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la segunda fase del fotoperiodo de la campaña 01, donde las curva del experimento obtuvo un promedio de 20gr de masa ganada constante, en comparación con la curva control.

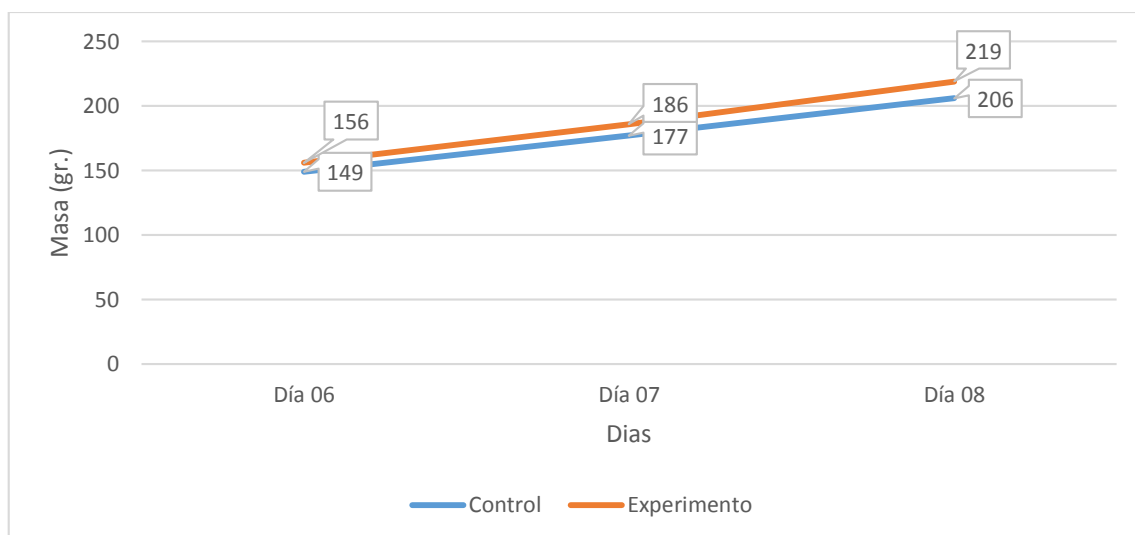


Fig. 6: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la segunda fase del fotoperiodo de la campaña 02, donde ambas curvas presentan una diferencia de tan solo 10 gr de ganancia de masa.

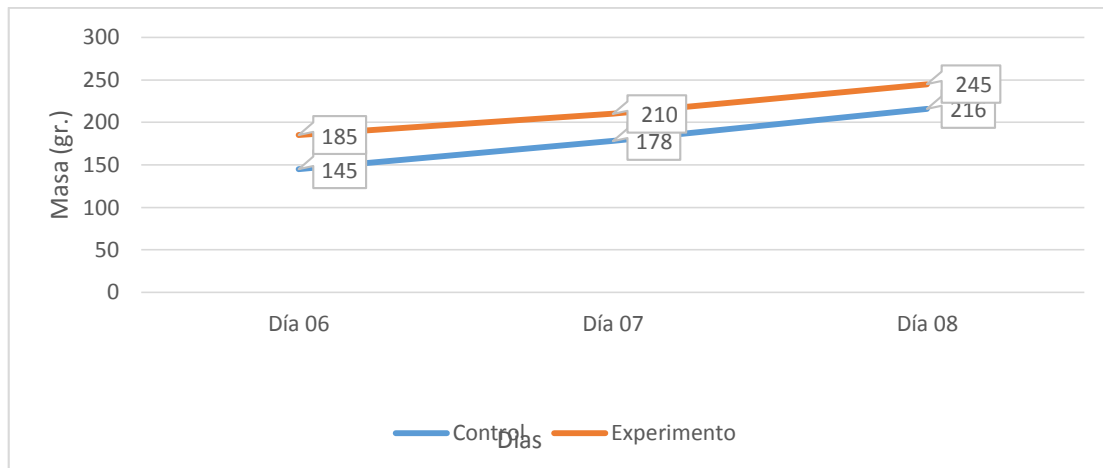


Fig. 7: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la segunda fase del fotoperiodo de la campaña 03. ambas curvas presentan ganancia en masa muscular, pero entre ambas tienen una diferencia de 30gr promedio.

El crecimiento de los polluelos sigue siendo favorable así como en su masa corporal, también se pudo observar durante el proyecto que en la campaña 03 hubo mayor ganancia corporal.

Se muestra los datos del fotoperiodo Fase III; donde en la campaña 03 hubo un mayor incremento en la masa corporal de los polluelos, obteniendo un 126,67gr de ganancia en masa corporal en esta fase

**Tabla 4. Análisis del fotoperiodo en la fase III teniendo en cuenta la masa en pollos machos.**

FOTOPERIODO FASE III (día)	MASA ADQUIRIDA					
	CAMPAÑA 01 (gr.)		CAMPAÑA 02 (gr.)		CAMPAÑA 03 (gr.)	
	Control	Experimento	Control	Experimento	Control	Experimento
09	246	273	237	254	250	295
Día 10	279	311	269	290	290	340
11	314	351	303	328	320	385
<b>PROMEDIO</b>	<b>279,66</b>	<b>311,66</b>	<b>269,67</b>	<b>290,67</b>	<b>286,7</b>	<b>340</b>

En esta fase donde se obtuvo mayor ganancia corporal, fue en la campaña 03, y donde hubo menor ganancia corporal fue en la campaña 01, pero durante el proyecto la curva del experimento siempre obtuvo aumento en su masa (gr), marcando ya una diferencia marcada.

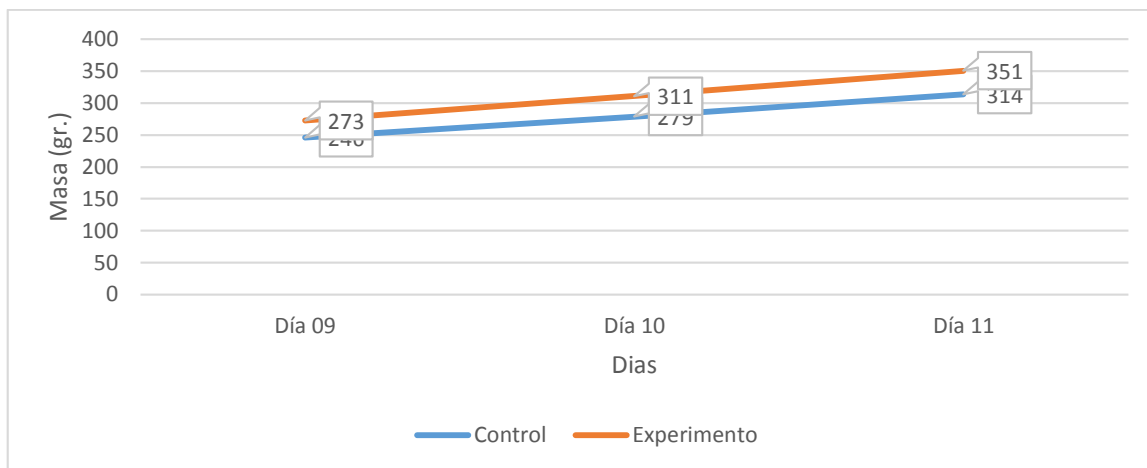


Fig. 8: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la tercera fase del fotoperiodo de la campaña 01, la curva del experimento al día 11 presenta una ganancia de 37 gr promedio sobre la curva de control.

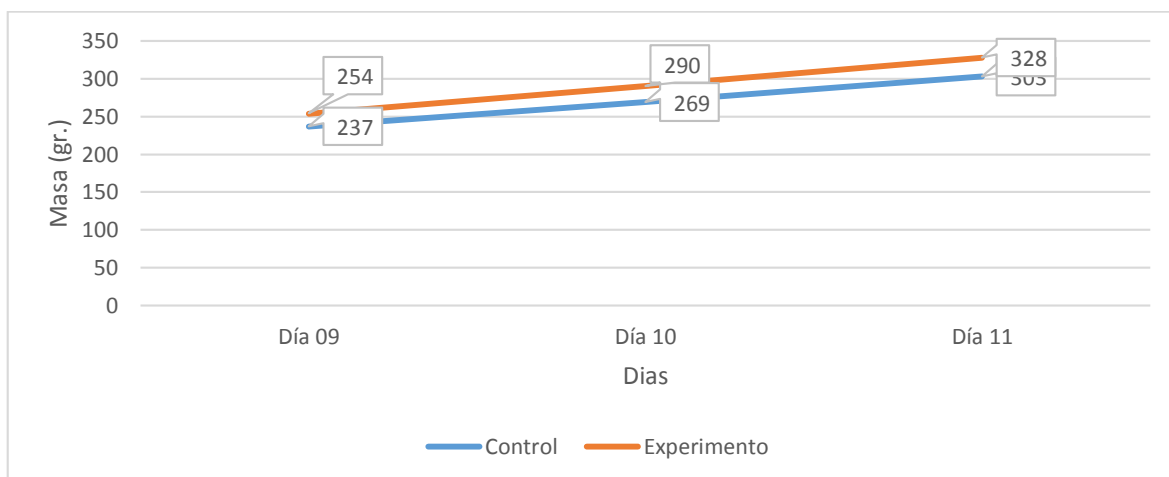


Fig. 9: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la fase III del fotoperiodo de la campaña 02, donde la curva de experimento presenta una ganancia de 25 gr promedio sobre la curva control.



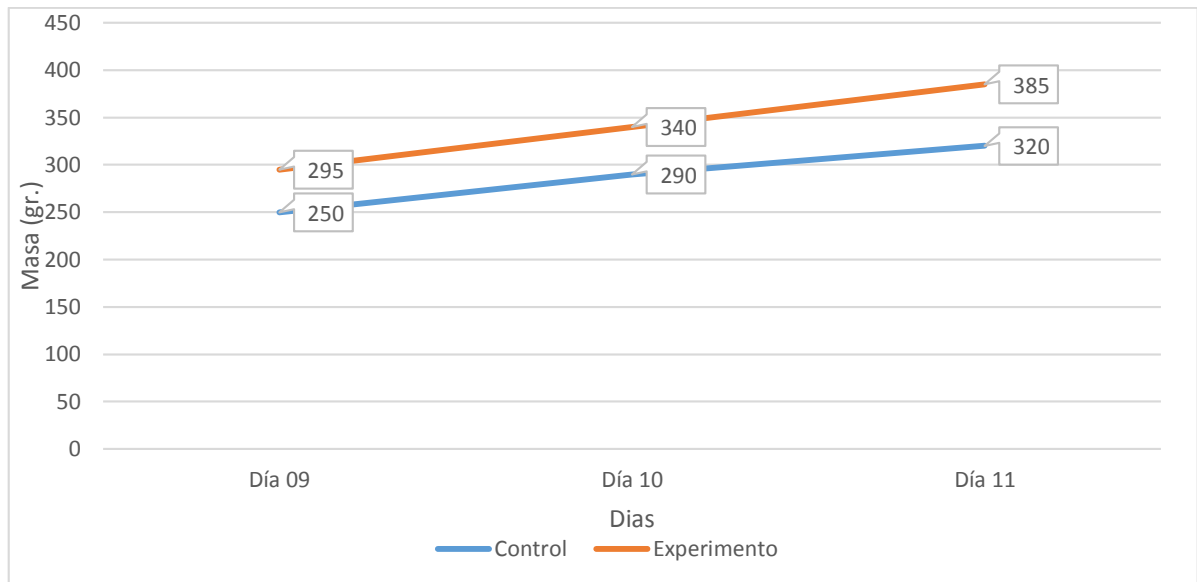


Fig. 10: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la fase III del fotoperiodo de la campaña 03, donde la curva experimento obtuvo una ganancia de 65gr sobre la curva control.

El rendimiento del pollo de engorde no es óptimo cuando se somete a 23 horas de luz al día, por lo que no se recomienda iluminación completa en el día, es por eso que en esta fase (IV) las horas de luz fueron menos en comparación la fase I, donde el pollo tuvo más horas de descanso, obteniendo así una mayor masa corporal en los pollos, en esta fase se obtuvo mayor cantidad de masa adquirida debido a que el pollo tuvo unas horas de descanso y luego a la medianoche se le activo el foco para que comenzara a comer

**Tabla 5. Análisis del fotoperiodo en la fase IV, teniendo en cuenta la masa en pollos machos.**

FOTOPERIODO FASE 04 (día 12-14)	MASA ADQUIRIDA					
	CAMPAÑA 01 gr		CAMPAÑA 02 gr		CAMPAÑA 03 gr	
	Control	Experimento	Control	Experimento	Control	Experimento
Día 12	352	394	340	370	370	426
Día 13	393	440	382	416	408	470
Día 14	443	494	430	466	448	550
<b>PROMEDIO</b>	<b>396</b>	<b>442,67</b>	<b>384,33</b>	<b>417,33</b>	<b>408,7</b>	<b>482</b>

En los gráficos se puede observar que en las curvas de experimento obtuvieron un resultado favorable en todas las campañas, aún más en la campaña 03 donde entre la curva experimento y la curva control hay una diferencia de 102 gr de masa corporal aproximadamente

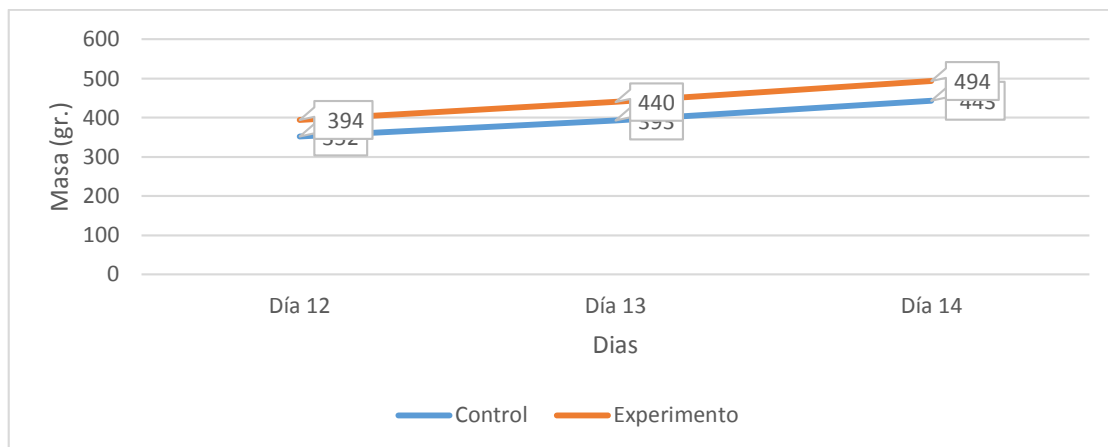


Fig. 11: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la cuarta fase del fotoperiodo de la campaña 01, donde la curva experimento obtenía una ganancia de 50 gr aproximadamente por día, mientras que la curva control tan solo un 40 gr de masa por día.

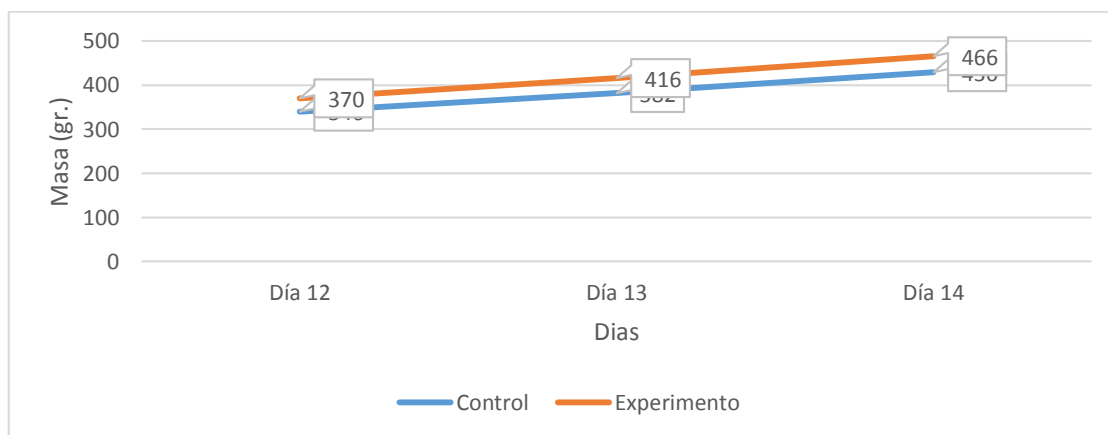


Fig. 12: Análisis de la masa adquirida de pollos machos en la cuarta fase del fotoperiodo de la campaña 02., donde la curva de experimento presento una ganancia marcada entre en día 13 y día 14, mientras que la curva control presento una ganancia sucesiva.

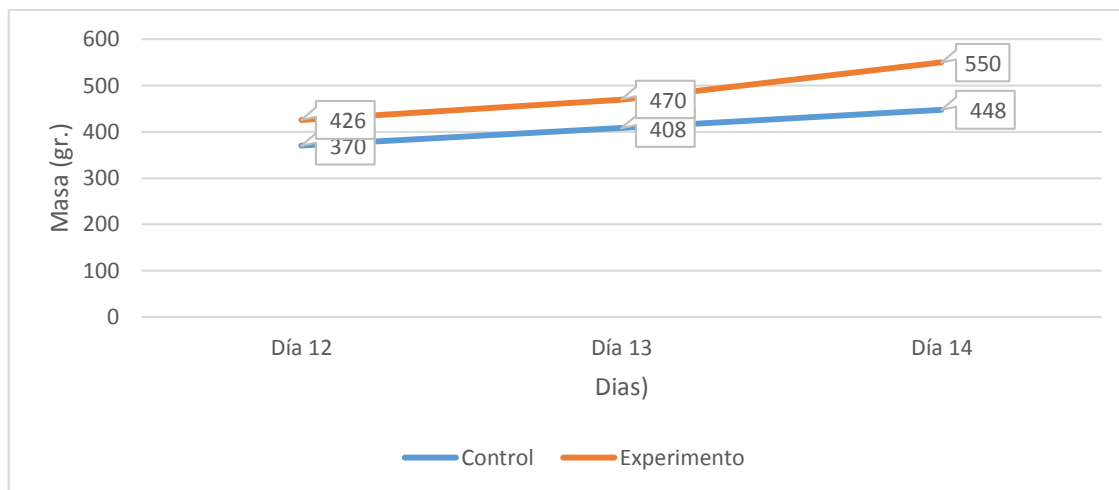


Fig. 13: Análisis de la masa adquirida de pollos machos 6 en la cuarta fase del fotoperiodo de la campaña 03, donde la curva experimento obtuvo resultados más favorable respecto a las demás campañas, y esto se ve reflejado entre el día 13 y día 14.

**Tabla 6 : Comparación en el crecimiento de pollos machos de la campaña 01, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57  $\mu\text{m}$**

FOTOPERIODO	Control	Experimento
Fase I	91,2	99,6
Fase II	186	206
Fase III	279,66	311,66
Fase Iv	396	442,67

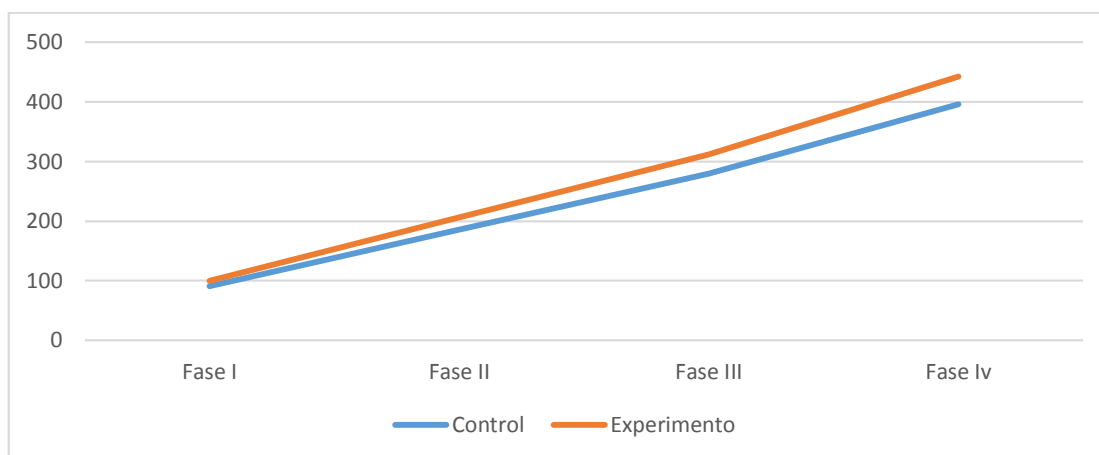


Fig. 14: Comparación en el crecimiento de pollos machos de la campaña 01, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57  $\mu\text{m}$

**Tabla 7:** Comparación en el crecimiento de pollos machos de la campaña 02, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57  $\mu\text{m}$

FOTOPERIODO	Control	Experimento
Fase I	86,8	90,4
Fase II	177,33	187
Fase III	269,67	290,67
Fase Iv	384,33	417,33

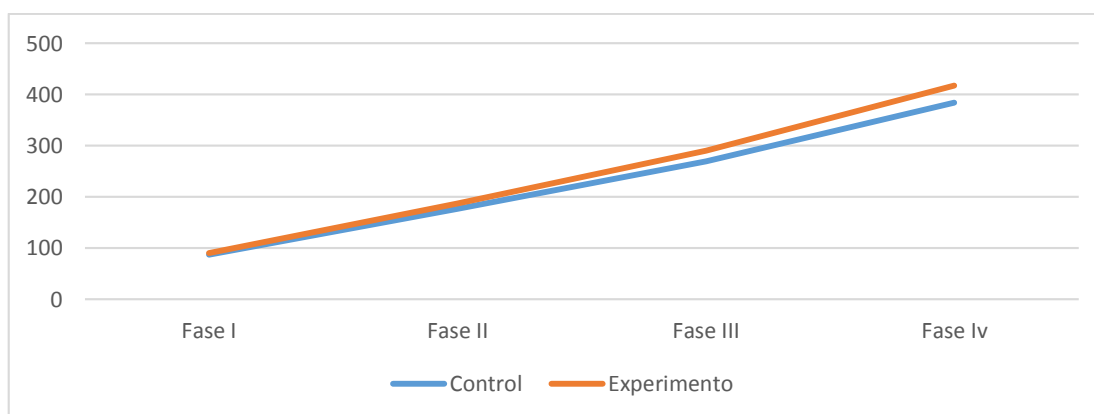


Fig. 15: Comparación en el crecimiento de pollos machos de la campaña 02, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57  $\mu\text{m}$

**Tabla 8:** Comparación en el crecimiento de pollos machos de la campaña 03, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 Um

<b>FOTOPERIODO</b>	<b>Control</b>	<b>Experimento</b>
Fase I	<b>83,2</b>	<b>93</b>
Fase II	<b>179,7</b>	<b>213,33</b>
Fase III	<b>286,7</b>	<b>340</b>
Fase IV	<b>408,7</b>	<b>482</b>

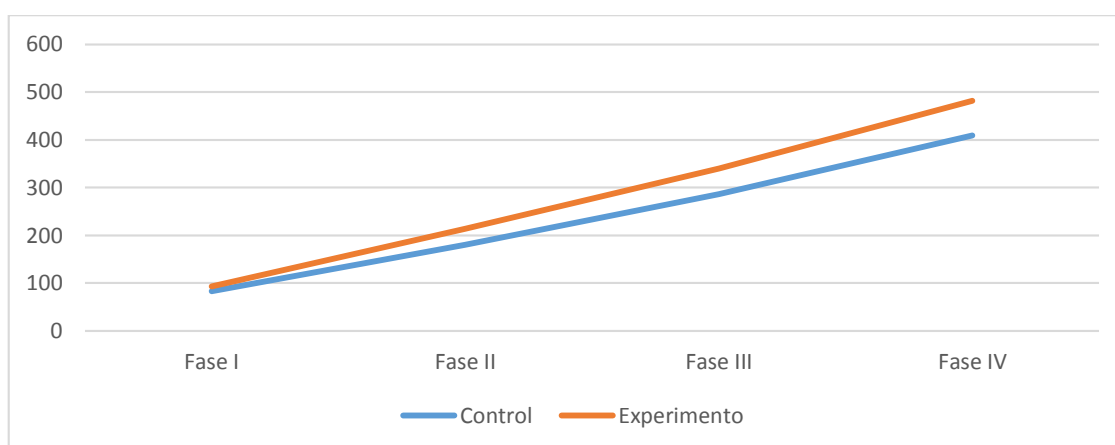


Fig. 16: Comparación en el crecimiento de pollos machos de la campaña 03, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 Um

### **B). Pesos Para Hembras**

En su mayoría, la investigación en materia de iluminación del pollo de engorde se ha dedicado al impacto del fotoperiodo y su distribución, de la tabla 5 a la tabla 8, se muestran los datos del fotoperiodo desde la Fase 1; a la Fase IV, donde la campaña 3 muestra que los polluelos hembra tuvieron mayor ganancia en masa corporal en comparación a la campaña 1 y 2 en la curva experimento, mientras en el control muestra mayor ganancia en masa corporal en la campaña 1.

**Tabla 9.** Análisis del fotoperiodo en la fase I, teniendo en cuenta la masa en pollos hembras.

FOTOPERIODO  FASE I (día 01-05)	MASA ADQUIRIDA					
	CAMPAÑA 01 (gr.)		CAMPAÑA 02 (gr.)		CAMPAÑA 03 (gr.)	
	Control	Experimento	Control	Experimento	Control	Experimento
Día 01	55	57	54	56	54	55
Día 02	70	74	68	71	60	70
Día 03	86	92	83	87	75	88
Día 04	103	112	99	106	87	95
Día 05	122	136	117	128	105	115
<b>PROMEDIO</b>	<b>87,2</b>	<b>94,2</b>	<b>84,2</b>	<b>89,6</b>	<b>76,2</b>	<b>84,6</b>

En las siguientes figuras se puede observar que en la campaña 01 hubo mayor ganancia corporal en los pollos, además las curvas experimento y curvas de la

campaña 01 y 02 fue exponencial, mientras que en la campaña 03 hubo tuvo una pequeña parte estacionaria.

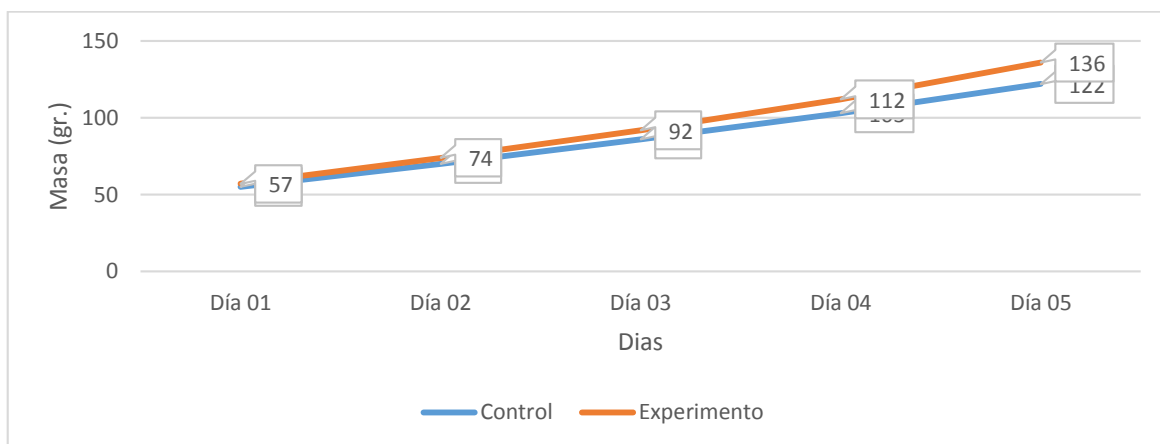


Fig. 17: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la primera fase del fotoperiodo de la campaña 01, donde la curva experimento tuvo un crecimiento exponencial, y en el día

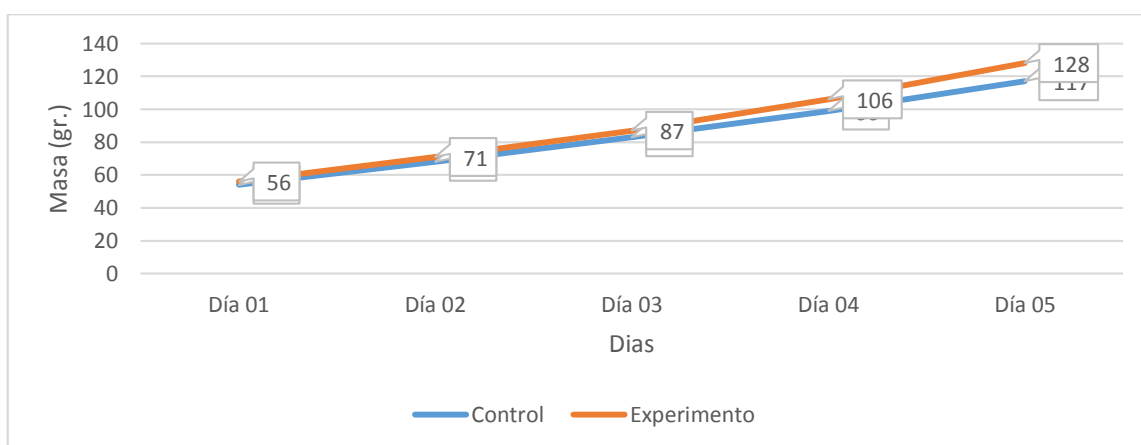


Fig. 18: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la primera fase del fotoperiodo de la campaña 02, donde la diferencia entre la curva experimento y control es de 11gr aproximadamente.



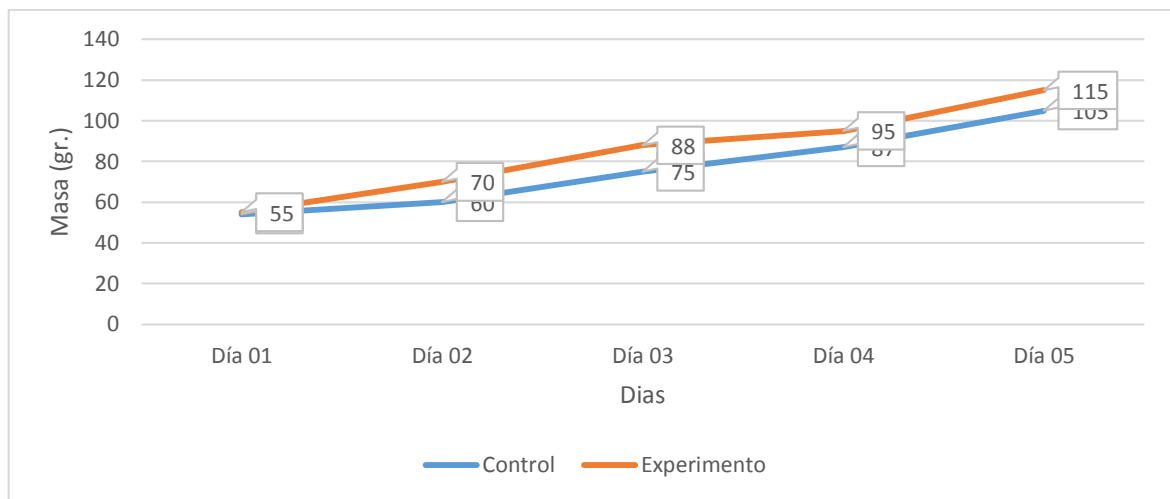


Fig. 19: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la primera fase del fotoperiodo de la campaña 03, donde la curva experimento presenta una pequeña fase estacionaria, pero luego recupera su fase exponencial.

El uso de fotoperiodos prolongados eleva al máximo la velocidad de crecimiento de los pollos de engorde; lo cual se ha observado que a partir de esta fase se nota que a diferencia de los machos, las hembras su ganancia de masa corporal es en menor rapidez.

**Tabla 10.** Análisis del fotoperiodo en la fase II teniendo en cuenta la masa en pollos hembras.

FOTOPERIODO FASE II (día 06-08)	MASA ADQUIRIDA					
	CAMPAÑA 01 (gr.)		CAMPAÑA 02 (gr.)		CAMPAÑA 03 (gr.)	
	Control	Experimento	Control	Experimento	Control	Experimento
Día 06	144	162	138	162	135	180
Día 07	169	191	161	187	174	210
Día 08	195	221	187	215	200	240
<b>PROMEDIO</b>	<b>169,33</b>	<b>191,33</b>	<b>145,66</b>	<b>188</b>	<b>169,7</b>	<b>210</b>

En las siguientes figuras se puede observar que en la campaña 03 los polluelos hembras obtuvieron mayor masa corporal pero menor que la de los machos en este fase.

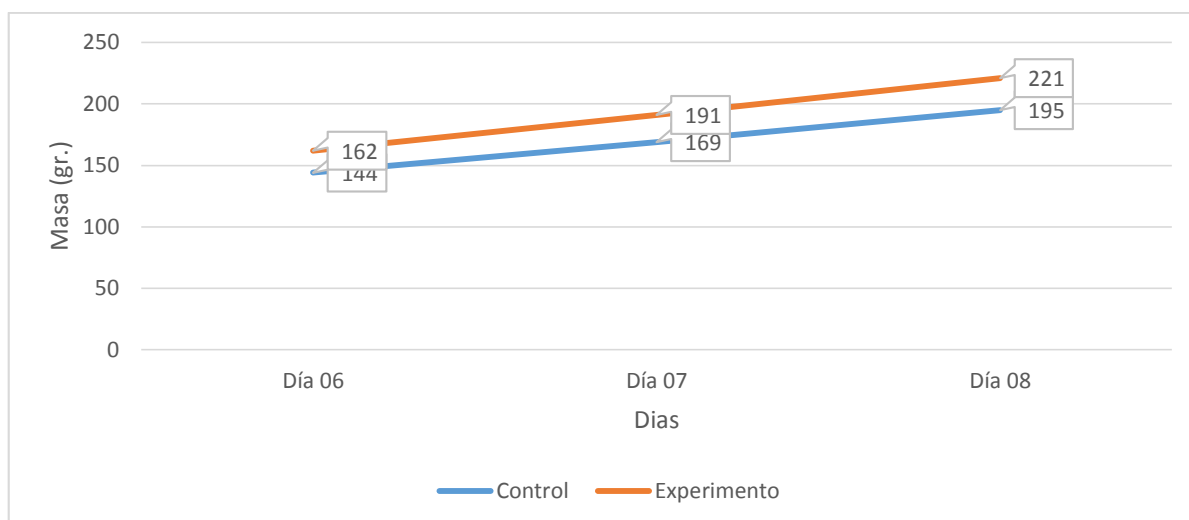


Fig. 20: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la segunda fase del fotoperiodo de la campaña 01, la curva experimento presenta 25 gr de ganancia de masa corporal al día 08.

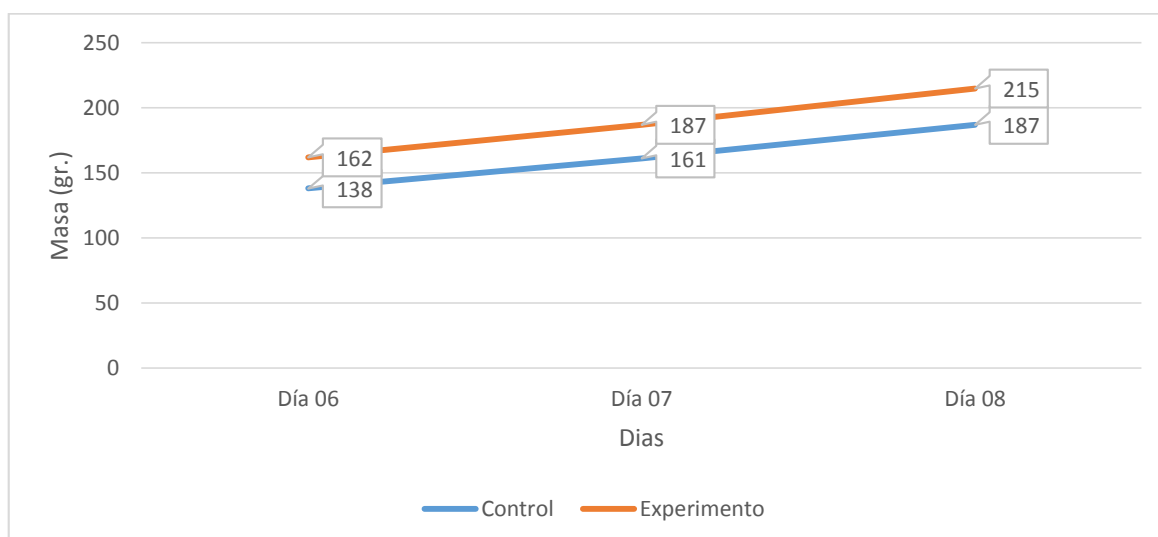


Fig. 21: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la segunda fase del fotoperiodo de la campaña 02, en la curva experimento presenta una ganancia de 20gr aproximadamente constante durante los tres días de esta fase.

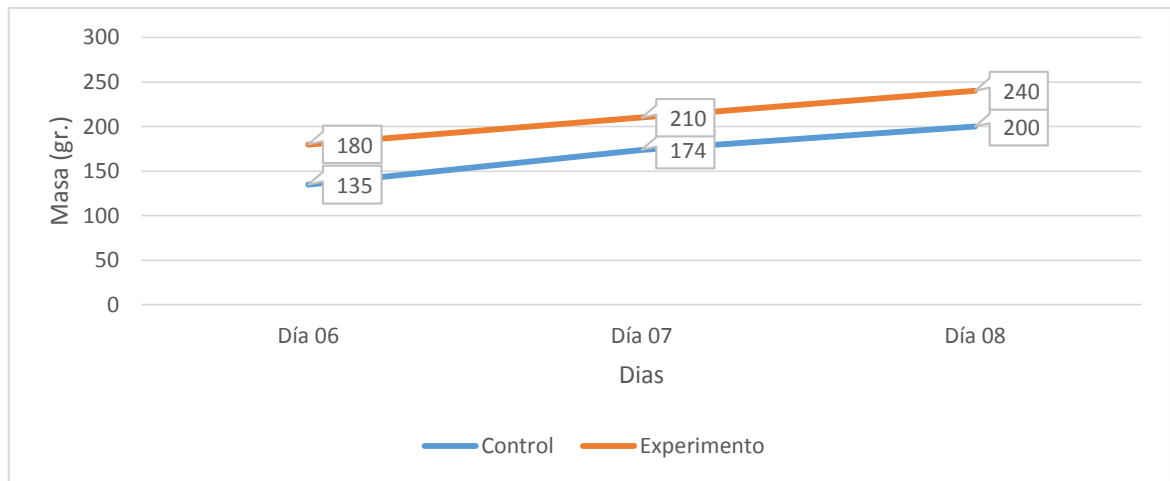


Fig. 22: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la segunda fase del fotoperiodo de la campaña 03, en la curva experimento presenta una ganancia de 30gr aproximadamente constante durante los tres días de esta fase.

El crecimiento de los polluelos de las hembras es menor pero aún sigue siendo favorable así como en su masa corporal, también se pudo observar durante el proyecto que en la campaña 03 hubo mayor ganancia corporal.

**Tabla 11.** Análisis del fotoperiodo en la fase III, teniendo en cuenta la masa en pollos hembras.

FOTOPERIODO  FASE III (día 09-11)	MASA ADQUIRIDA					
	CAMPAÑA 01 (gr.)		CAMPAÑA 02 (gr.)		CAMPAÑA 03 (gr.)	
	Control	Experimento	Control	Experimento	Control	Experimento
Día 09	225	253	215	246	230	277
Día 10	257	287	246	278	245	305
Día 11	291	325	279	312	290	340
<b>PROMEDIO</b>	<b>257,66</b>	<b>288,33</b>	<b>246,67</b>	<b>278,66</b>	<b>255</b>	<b>307,3</b>

En las siguientes figuras se observa que la ganancia de masa corporal se presentó más favorable en el experimento de la campaña 03.

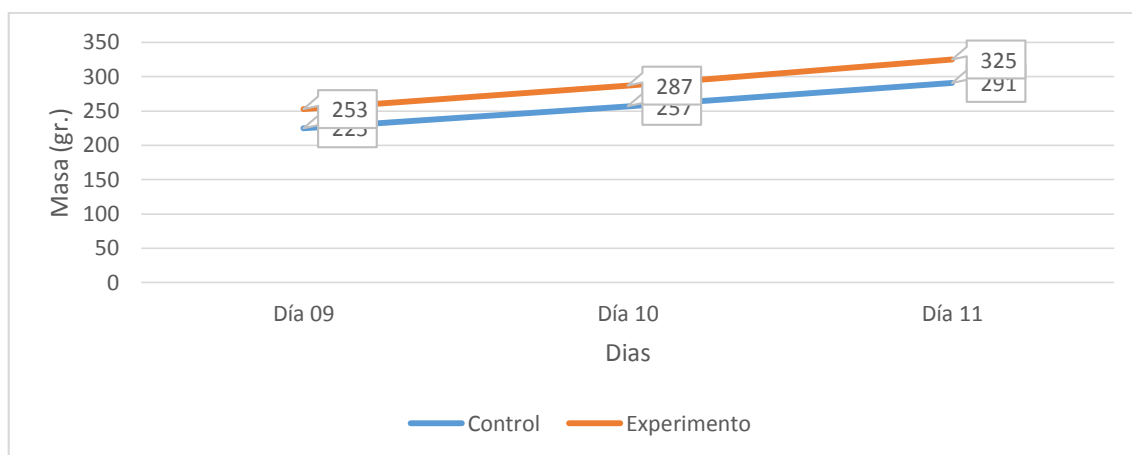


Fig. 23: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la tercera fase del fotoperiodo de la campaña 01, en la curva experimento presenta una ganancia de 30gr aproximadamente en comparación con la curva control al día 11 en esta fase.

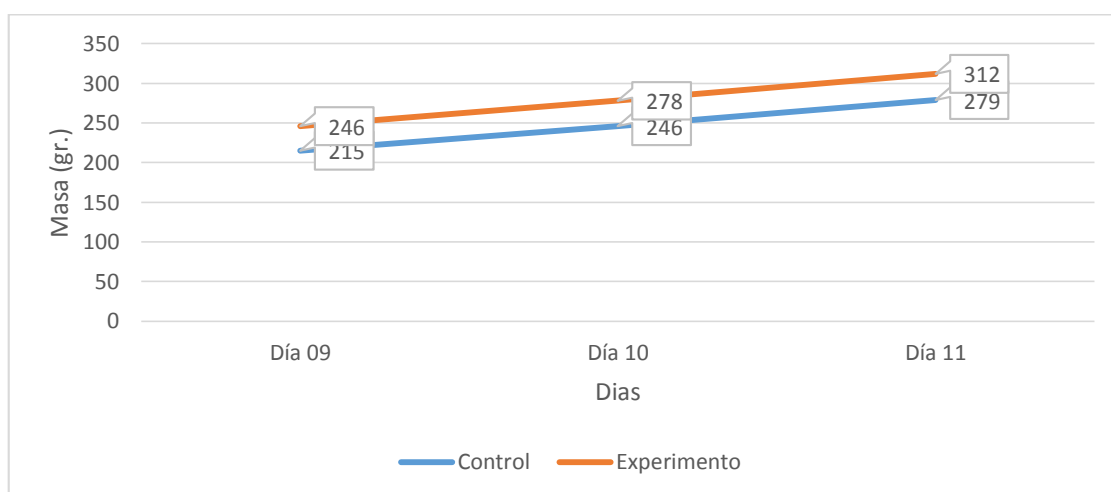


Fig. 24: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la tercera fase del fotoperiodo de la campaña 02, en la curva experimento presenta una ganancia de 35gr aproximadamente en comparación con la curva control al día 11 en esta fase.

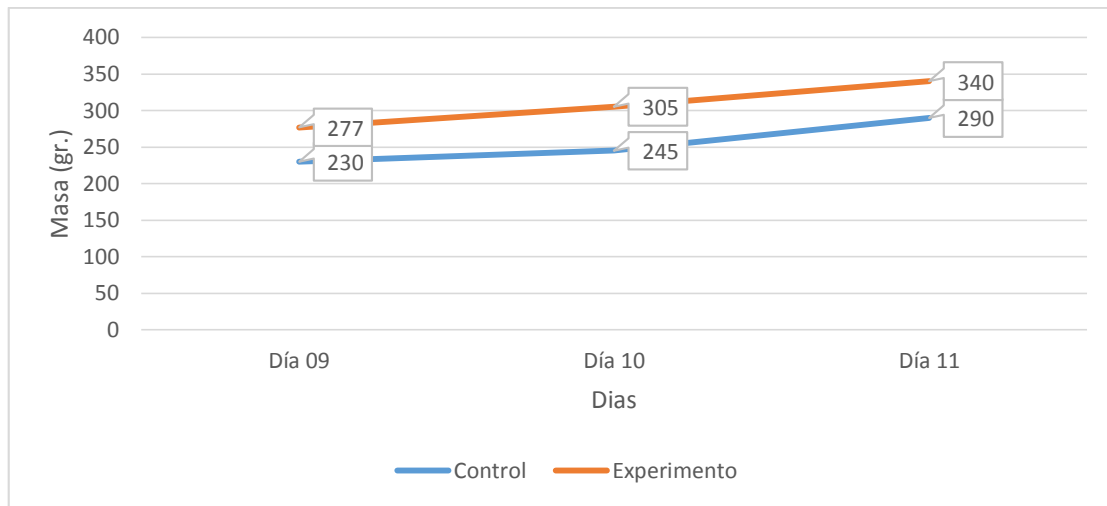


Fig. 25: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la tercera fase del fotoperiodo de la campaña 03, en la curva experimento presenta una ganancia de 30gr aproximadamente en comparación con la curva control al día 11 en esta fase.

No existen diferencias entre sexos en la respuesta al fotoperiodo, pero si en crecimiento y en la ganancia corporal, donde las hembras tienen una ganancia corporal lenta.

**Tabla 12.** Análisis del fotoperiodo en la fase IV, teniendo en cuenta la masa en pollos hembras.

FOTOPERIODO FASE IV (día )	MASA ADQUIRIDA					
	CAMPAÑA 01 (gr.)		CAMPAÑA 02 (gr.)		CAMPAÑA 03 (gr.)	
	Control	Experimento	Control	Experimento	Control	Experimento
12	331	367	317	353	315	385
13	373	413	359	398	350	435
14	421	463	406	448	398	470
<b>PROMEDIO</b>	<b>375</b>	<b>414,33</b>	<b>360,66</b>	<b>399,67</b>	<b>354,3</b>	<b>430</b>

En estas figuras se puede observar que en la campaña 03 hubo mayor ganancia corporal pero en comparación de los machos, estas obtuvieron menor masa.



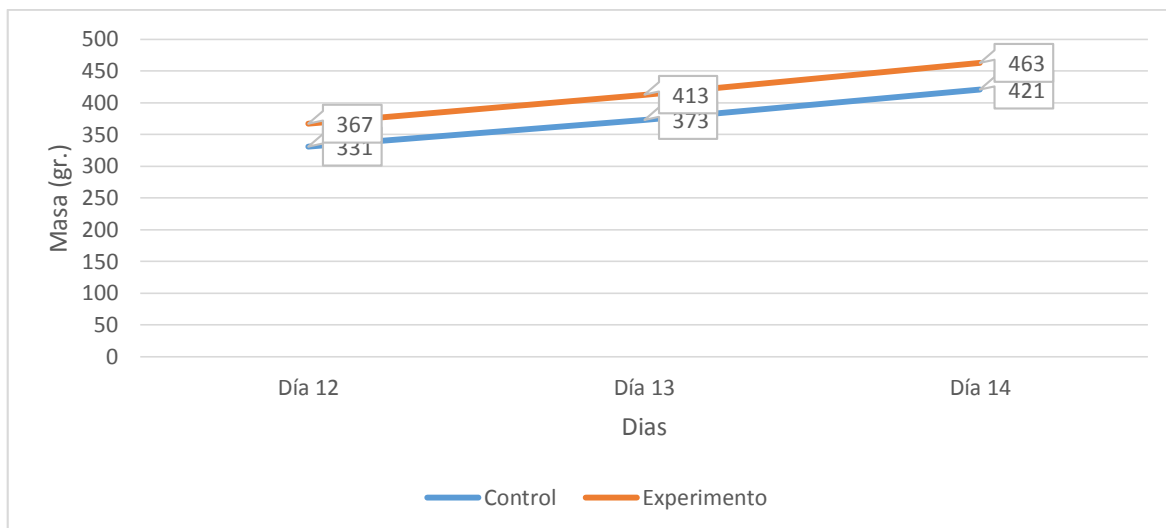


Fig. 26: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la cuarta fase del fotoperiodo de la campaña 01, en la curva experimento presenta una ganancia de 40gr aproximadamente en comparación con la curva control al día 14 en esta fase.

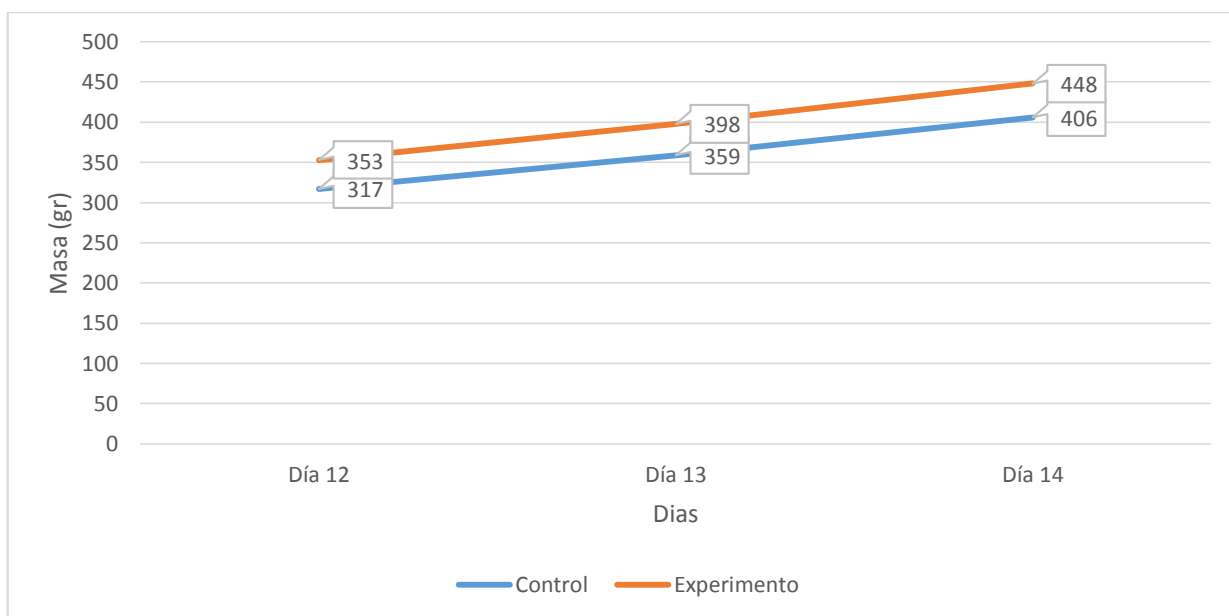


Fig. 27: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la cuarta fase del fotoperiodo de la campaña 02, en la curva experimento presenta una ganancia de 40gr aproximadamente en comparación con la curva control al día 14 en esta fase.

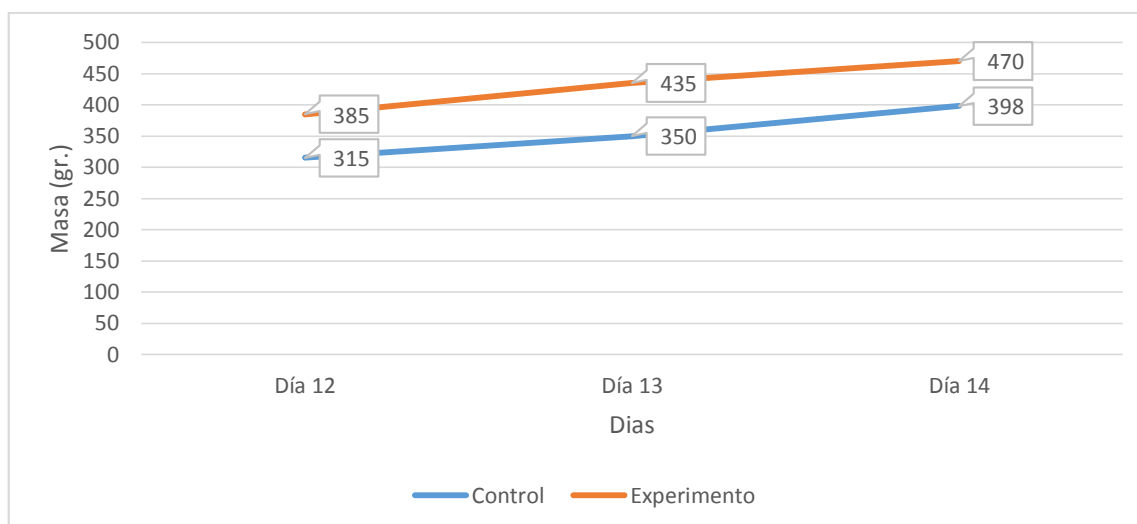


Fig.28: Análisis de la masa adquirida de pollos hembras en la cuarta fase del fotoperiodo de la campaña 03, en la curva experimento presenta una ganancia de 80gr aproximadamente en comparación con la curva control al día 14 en esta fase.

**Tabla 13; Comparación en el crecimiento de pollos hembras de la campaña 01, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 Um**

<b>FOTOPERIODO</b>	<b>Control</b>	<b>Experimento</b>
Fase I	<b>87.2</b>	<b>94.2</b>
Fase II	<b>169.33</b>	<b>191.33</b>
Fase III	<b>257.66</b>	<b>288.33</b>
Fase Iv	<b>375</b>	<b>414,33</b>

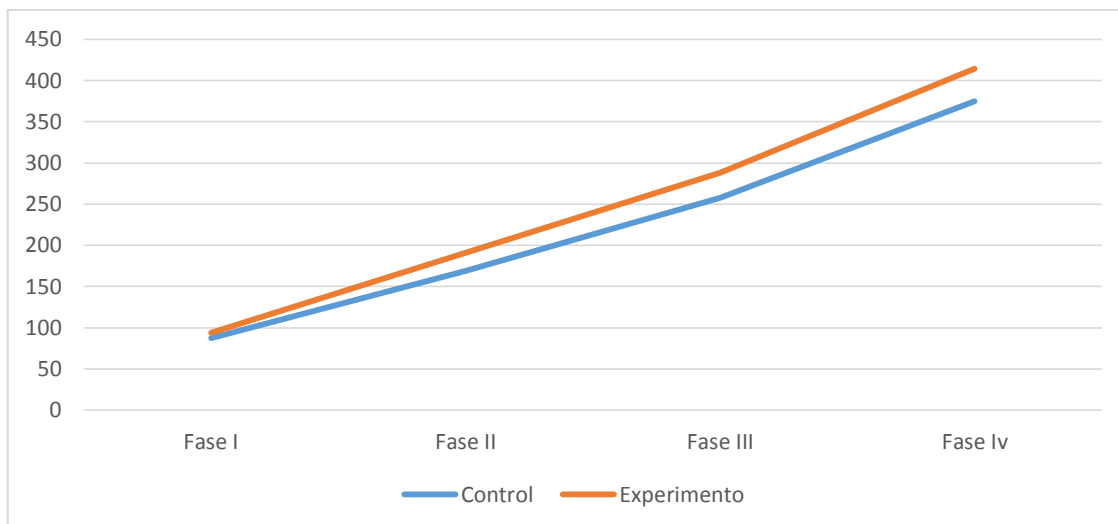


Fig. 29: Comparación en el crecimiento de pollos hembras de la campaña 01, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 Um.

**Tabla 14: Comparación en el crecimiento de pollos hembras de la campaña 02, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57 Um**

FOTOPERIODO	Control	Experimento
Fase I	84.2	89.6
Fase II	145.66	188
Fase III	246.67	278.66
Fase Iv	360,66	399,67

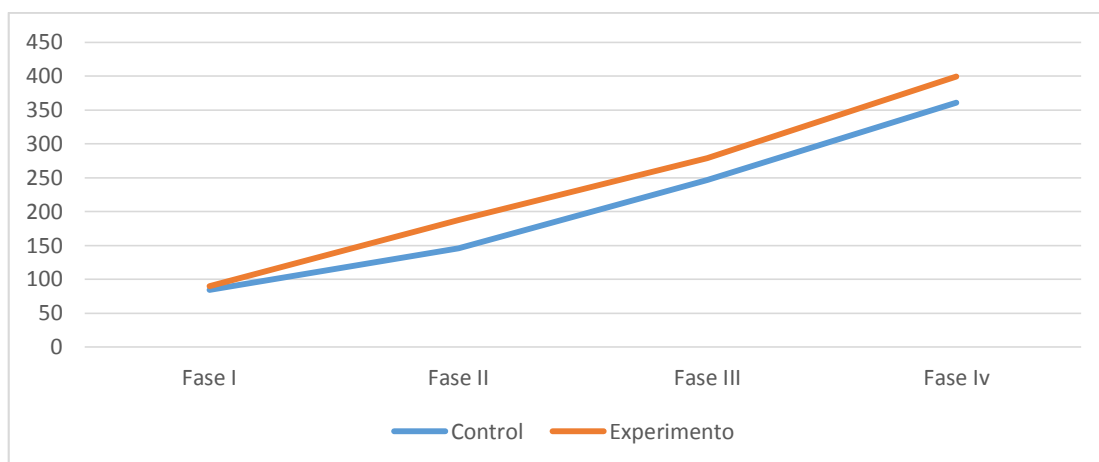


Fig. 30: Comparación en el crecimiento de pollos hembras de la campaña 02, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57  $\mu\text{m}$

**Tabla 15: Comparación en el crecimiento de pollos hembras de la campaña 03, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57  $\mu\text{m}$**

FOTOPERIODO	Control	Experimento
Fase I	<b>76.2</b>	<b>84.6</b>
Fase II	<b>169.7</b>	<b>210</b>
Fase III	<b>255</b>	<b>307.3</b>
Fase IV	<b>354,3</b>	<b>430</b>

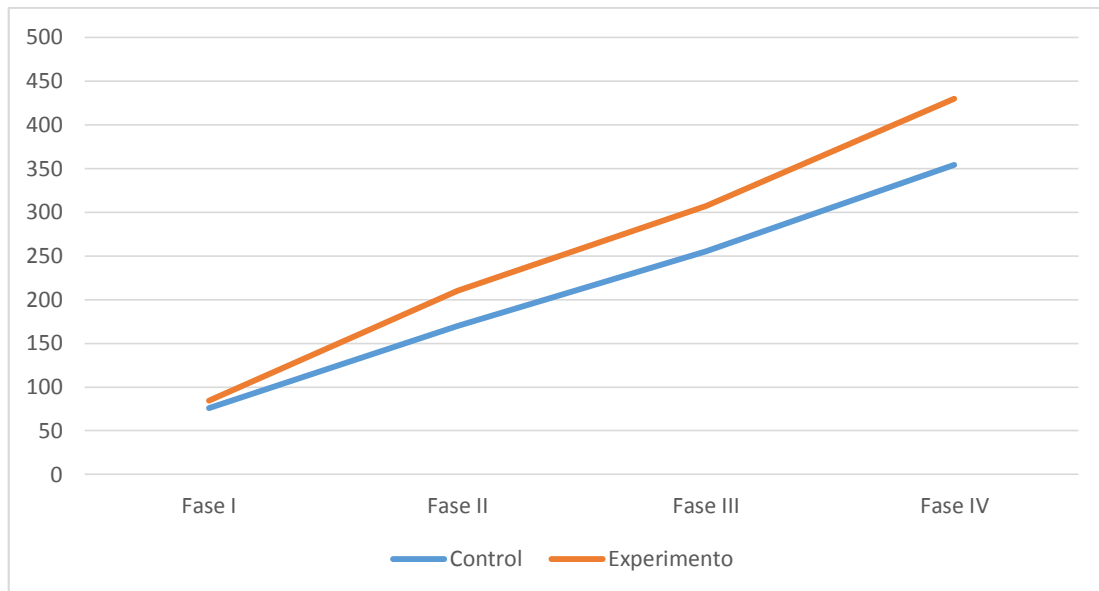


Fig. 31: Comparación en el crecimiento de pollos hembras de la campaña 03, durante el fotoperiodo con una longitud de onda de 0,57  $\mu\text{m}$

Al finalizar el proyecto, se obtuvo mayor ganancia corporal en el experimento, esto debido a que la luz es un factor muy importante en la primera fase, es por eso que el pollo adquiere mayor masa corporal; esto se vio reflejado a que en la fase I (tabla 01 y 08) el fotoperiodo ayudo a que el pollo se adaptara rápidamente, consumiendo el alimento necesario para su crecimiento exponencial, así mismo a que en la fase IV (tabla 04 y 11) se disminuían las horas de luz, teniendo así un mejor aprovechamiento del alimento consumido por los pollos,

Tabla 16. Análisis de la masa final de los polluelos, teniendo en cuenta su peso mínimo y su peso máximo

PESO FINAL (gr)						
PESO	CAPAÑA 01		CAMPAÑA 02		CAPAÑA 03	
	CONTROL	EXPERIMENT	CONTR	EXPERIMEN	CONTROL	EXPERIMENT
	L	O	OL	TO	L	O
<b>MINIMO</b>	2 100 gr.	2 200 gr.	2 000 gr.	2 100 gr.	2 300 gr.	2 500 gr.
<b>MAXIMO</b>	2 600 gr.	3 100 gr.	2 400 gr.	2 900 gr.	2 800 gr.	3 300 gr.

Aquí el grafico representa que se obtuvo un peso tanto en el peso mínimo como máximo a diferencia del control.

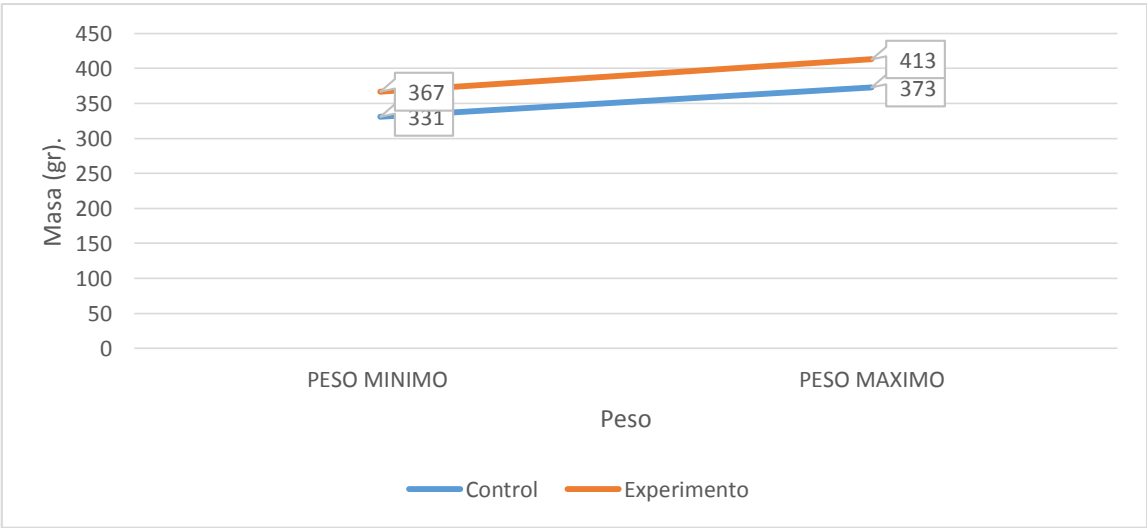
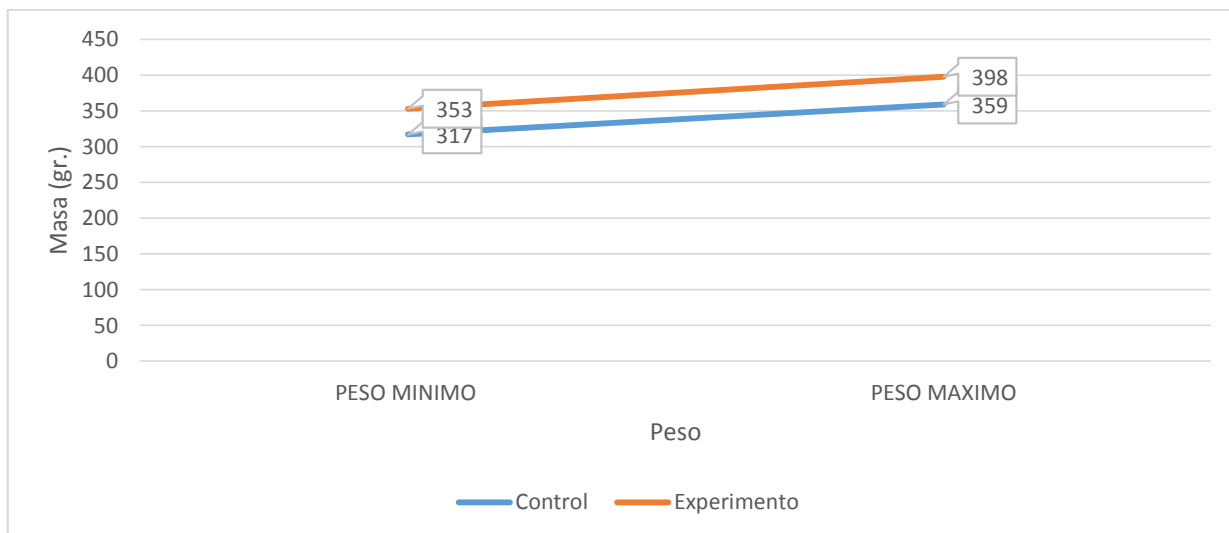
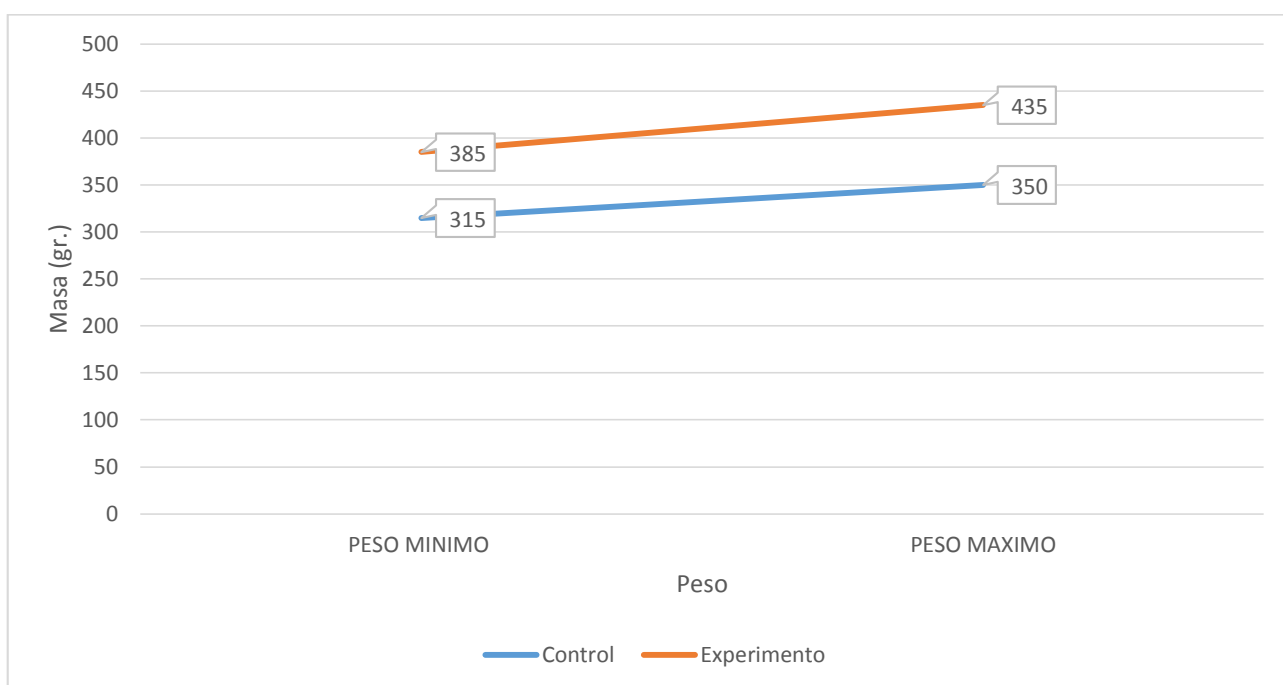


Fig. 32: Análisis de la masa final de los polluelos, teniendo en cuenta su peso mínimo y su peso máximo en la campaña 01, donde el peso máximo entre la curva de control y la de experimento presentaron una diferencia de casi 40gr aproximadamente.



**Fig. 33:** Análisis de la masa final de los polluelos, teniendo en cuenta su peso mínimo y su peso máximo en la campaña 02, donde el peso máximo entre la curva de control y la de experimento presentaron una diferencia de casi 40gr aproximadamente.



**Fig. 34:** Análisis de la masa final de los polluelos, teniendo en cuenta su peso mínimo y su peso máximo en la campaña 03, donde el peso máximo entre la curva de control y la de experimento presentaron una diferencia de casi 80gr aproximadamente.

### **3.1.2 Para el análisis Etológico**

Las diferentes pruebas de comportamiento y fisiología realizadas con aves, revelan que éstas tiene mayor capacidad que el hombre para distinguir diferentes longitudes de onda es decir tanto para el fotoperiodo como para el comportamiento del ave, la luz influye bastante en la ganancia de masa corporal, esto se mejor reflejado en la campaña tres donde hay mayor de número de individuos atraídos, al igual que en la inducción maternal.

#### **3.1.2.1. Inducción al alimento:**

##### **A. Mediante estímulo de luz:**

La luz jugo un papel muy importante no solo para la fisiología sino también para el comportamiento de las aves, es por eso que para la inducción del alimento se trabajó con focos amarillos que emite una longitud de onda de 0,57  $\mu\text{m}$ .



**Tabla 17: Análisis de número de individuos atraídos aproximadamente mediante el estímulo de luz de la una longitud de onda de 0,57  $\mu\text{m}$  durante las fases del fotoperiodo campaña 01, 02, 03.**

INDUCCIÓN AL ALIMENTO MEDIANTE ESTIMULO DE LUZ ( longitud de onda de 0,57 $\mu\text{m}$ )		NÚMERO DE INDIVIDUOS		
		CAMPAÑA 01	CAMPAÑA 02	CAMPAÑA 03
FASE I	Dia 01	4	2	5
	Dia 02	3	3	2
	Dia 03	2	3	5
	Dia 04	2	1	4
	Dia 05	3	3	3
FASE II	Dia 06	2	4	5
	Dia 07	2	2	3
	Dia 08	2	3	4
FASE III	Dia 09	3	3	3
	Dia 10	4	3	3
	Dia 11	4	2	4
FASE IV	Dia 12	2	2	4
	Dia 13	4	3	3
	Dia 14	2	2	2

La luz ayudo a que el pollo sea atraído a la luz, tenga mayor apetito alimenticio y a su vez obtener mayor ganancia corporal y esto se reflejó mejor en la campaña 03

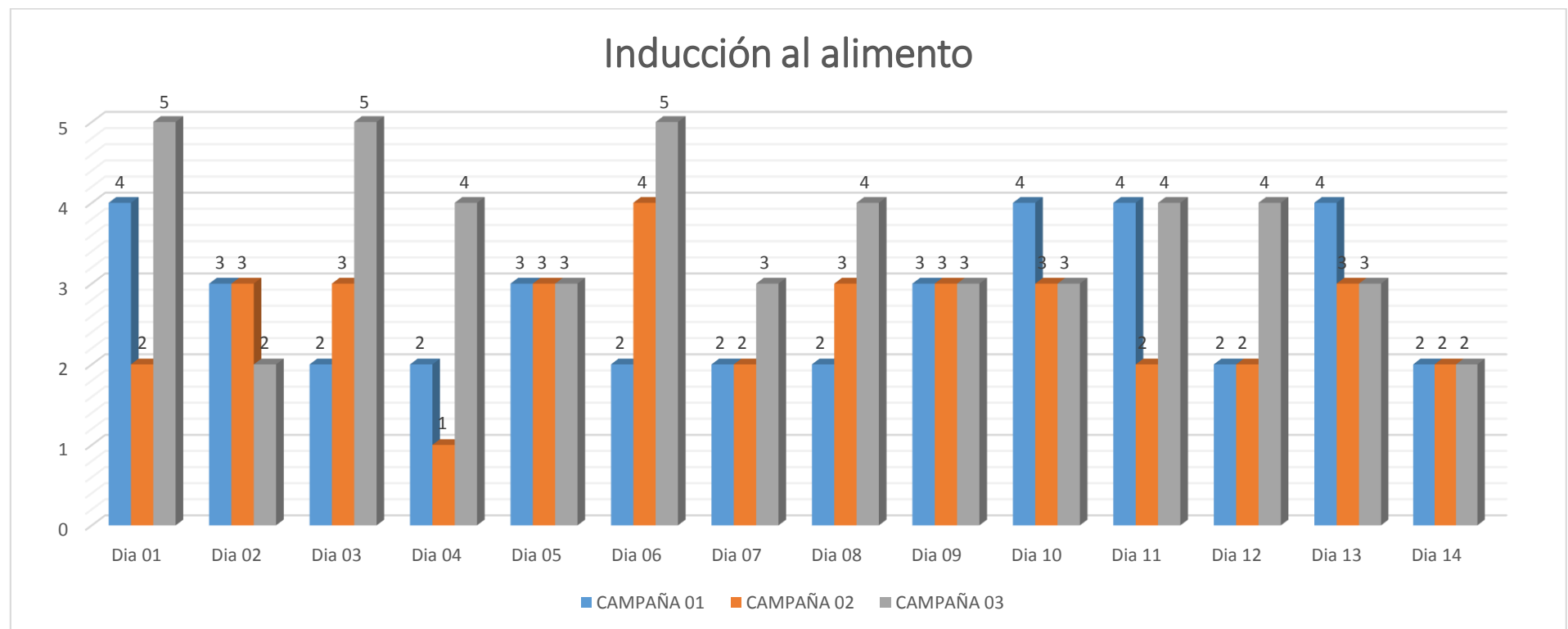


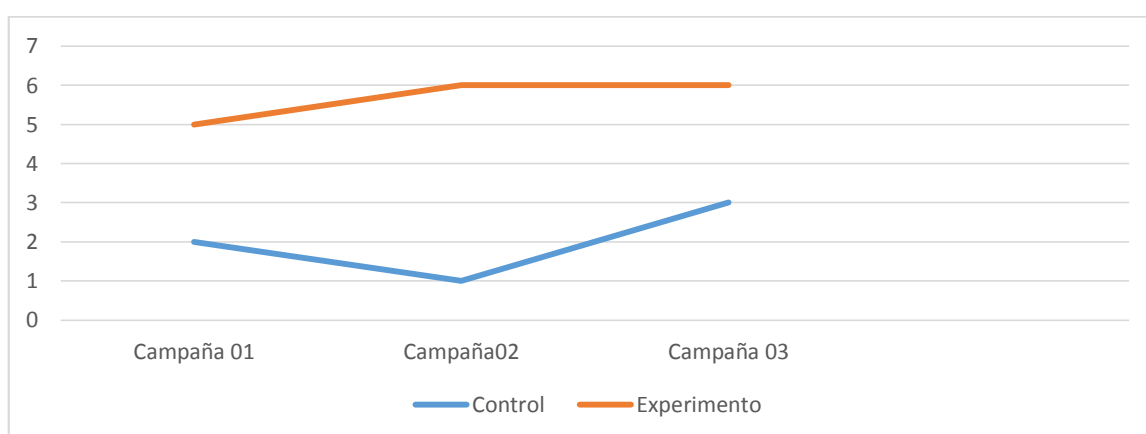
Fig. 35: Análisis de número de individuos atraídos aproximadamente mediante el estímulo de luz durante las fases del fotoperiodo en la campaña 01, campaña 02, campaña 03; donde en la campaña 03 fue donde hubo mayor cantidad de individuos atraídos por corral.

### B. Mediante la inducción maternal (Impronta).

La impronta se da cuando se producen conductas innatas en respuesta a estímulos aprendidos, donde hubo mayor de número de individuos por corral, fue en la campaña 03 mediante la inducción maternal, mientras que en la campaña 02 tan solo un individuo fue atraído.

**Tabla 18: Análisis de número de individuos atraídos por corral, mediante la inducción maternal por corral en las campañas 01, 02, 03.**

INDIVIDUOS ATRAIDOS POR CORRAL	CAMPAÑA 01	CAMPAÑA 02	CAMPAÑA 03
CONTROL	2	1	3
EXPERIMENTO	5	6	6



**Fig. 36:** Análisis de número de individuos atraídos aproximadamente mediante la inducción maternal en las campañas 01, 02, 03 por corral; donde hubo mayor atracción en el experimento, comparación al control, donde solo se acercaban 3 individuos como máximo al momento de la inducción.

### 3.1.3. ANOVA:

#### 3.1.3.1 Para el Análisis Fisiológico:

##### Machos

TABLA N°19: Análisis de varianza para la determinación del crecimiento de pollos machos de la campaña 01.

FACTOR	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrados Medio	F	Sig.
FASE	115132,228	3	38377,409	285,457	0,000
TRATAMIENTO	1432,998	1	1432,998	10,659	0,047
Error	403,326	3	134,442		
Total	116968,552	7			

FUENTE: Elaboración propia

Según la TABLA N° 19 del análisis de varianza para la determinación del crecimiento de pollos machos de la campaña 01, se encontró que el efecto del factor FASE sobre el peso de los pollos representa diferencia significativa dado que su significancia resultó ser menor que el 5% ( $p=0.000<0.05$ ) al igual que el factor TRATAMIENTO ( $p=0.047<0.05$ ). Esto quiere decir que la producción de pollos está influenciada por la fase y el tratamiento.

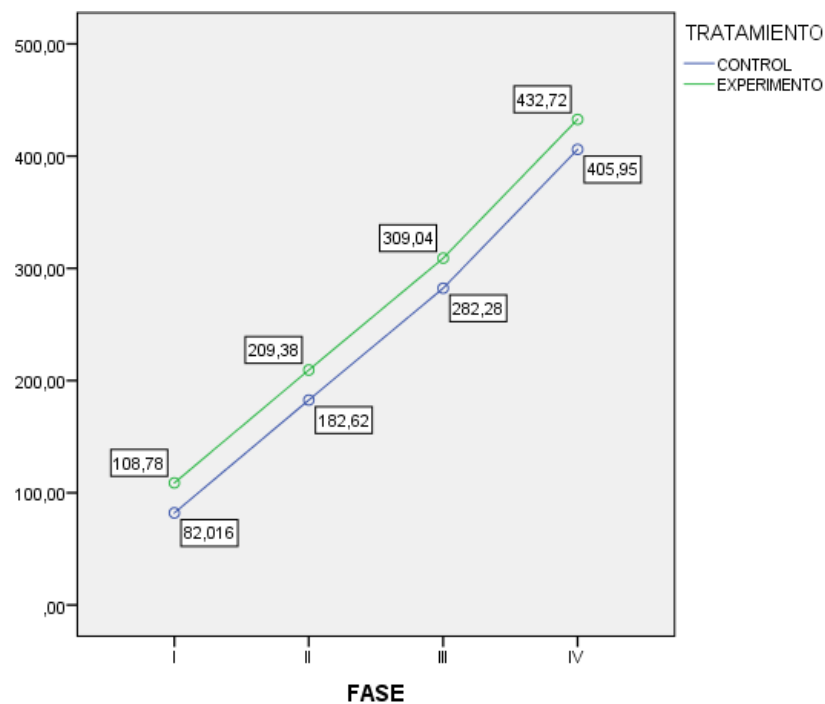


TABLA N°20: Análisis de varianza para la determinación del crecimiento de pollos machos de la campaña 02

FACTOR	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrados Medios	F	Sig.
FASE	107459,622	3	35819,874	425,452	0,000
TRATAMIENTO	565,657	1	565,657	6,719	0,081
Error	252,578	3	84,193		
Total	108277,857	7			

FUENTE: Elaboración propia

Según la TABLA N°20 del análisis de varianza para la determinación del crecimiento de pollos machos de la campaña 02, se encontró que el efecto del factor FASE sobre el peso de los pollos representa diferencia significativa ( $p=0.000<0.05$ ), mientras que el factor TRATAMIENTO resultó ser no significativo ( $p=0.081>0.05$ ). Esto quiere decir que la producción de pollos se ve influenciada por la fase.

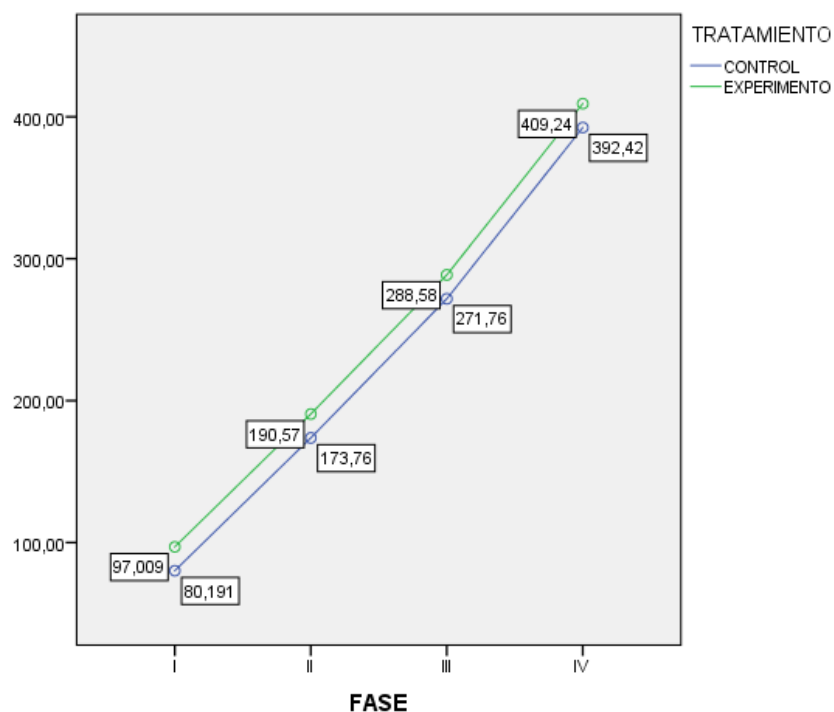
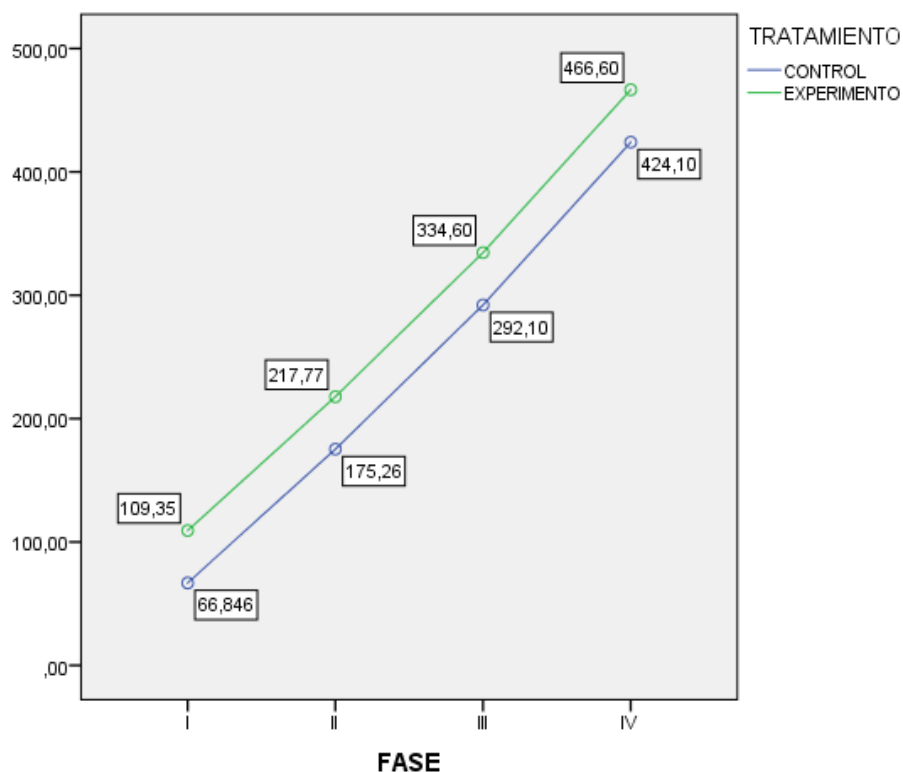


TABLA N°21: Análisis de varianza para la determinación del crecimiento de pollos machos de la campaña 03

FACTOR	Suma de cuadrados	GL	Cuadrados Medios	F	Sig.
FASE	141556,106	3	47185,369	127,917	0,001
TRATAMIENTO	3613,775	1	3613,775	9,797	0,052
Error	1106,623	3	368,874		
Total	146276,504	7			

FUENTE: Elaboración propia

Según la TABLA N°21 del análisis de varianza para la determinación del crecimiento de pollos machos de la campaña 03, se encontró que el efecto del factor FASE sobre el peso de los pollos representa diferencia significativa ( $p=0.001<0.05$ ), sin embargo, el factor TRATAMIENTO resultó ser no significativo ( $p=0.052>0.05$ ). Esto quiere decir que la producción de pollos se vio influenciada por la fase.



## HEMBRAS

TABLA N°22: Análisis de varianza para la determinación del crecimiento de pollos hembras de la campaña 01

FACTOR	Suma de cuadrados	GL	Cuadrado Medio	F	Sig.
FASE	101494,804	3	33831,601	355,967	0,000
TRATAMIENTO	1225,125	1	1225,125	12,890	0,037
Error	285,124	3	95,041		
Total	103005,053	7			

FUENTE: Elaboración propia

Según la TABLA N°22 del análisis de varianza para la determinación del crecimiento de pollos hembras de la campaña 01, se encontró que el efecto del factor FASE sobre el peso de los pollos representa diferencia significativa ( $p=0.000<0.05$ ), al igual que el factor TRATAMIENTO ( $p=0.037<0.05$ ).

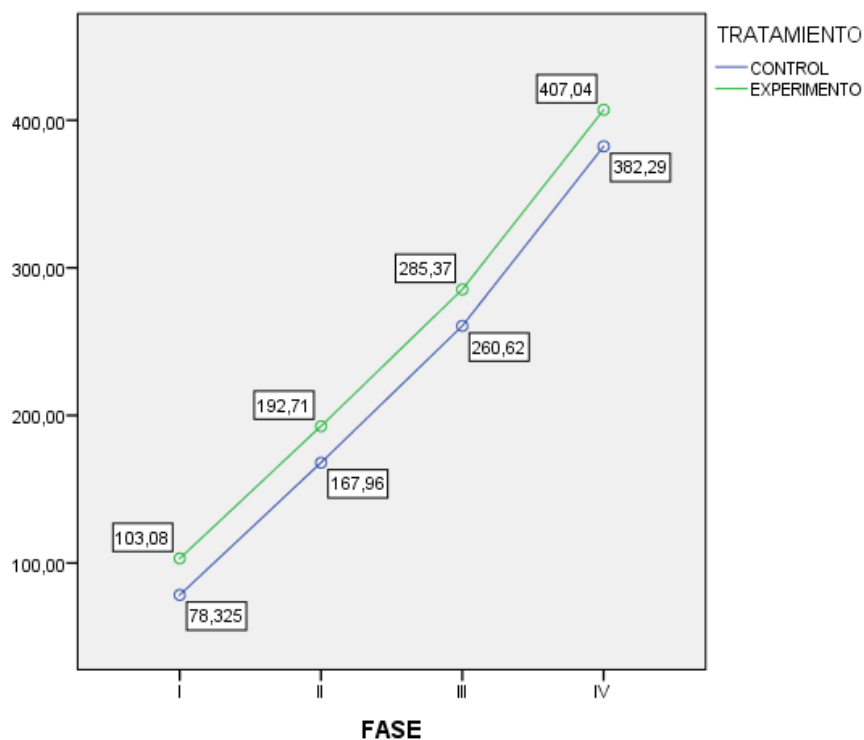


TABLA N°23: Análisis de varianza para la determinación del crecimiento de pollos hembras de la campaña 02

FACTOR	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	F	Sig.
FASE	95894,460	3	31964,820	227,729	0,000
TRATAMIENTO	1762,398	1	1762,398	12,556	0,038
Error	421,089	3	140,363		
Total	98077,948	7			

FUENTE: Elaboración propia

Según la TABLA N°23 del análisis de varianza para la determinación del crecimiento de pollos hembras de la campaña 02, se encontró que el efecto del factor FASE sobre el peso de los pollos representa diferencia significativa ( $p=0.000<0.05$ ), al igual que el factor TRATAMIENTO ( $p=0.038<0.05$ ). Esto quiere decir que la producción de pollos se vio influenciada por la fase y tratamiento.

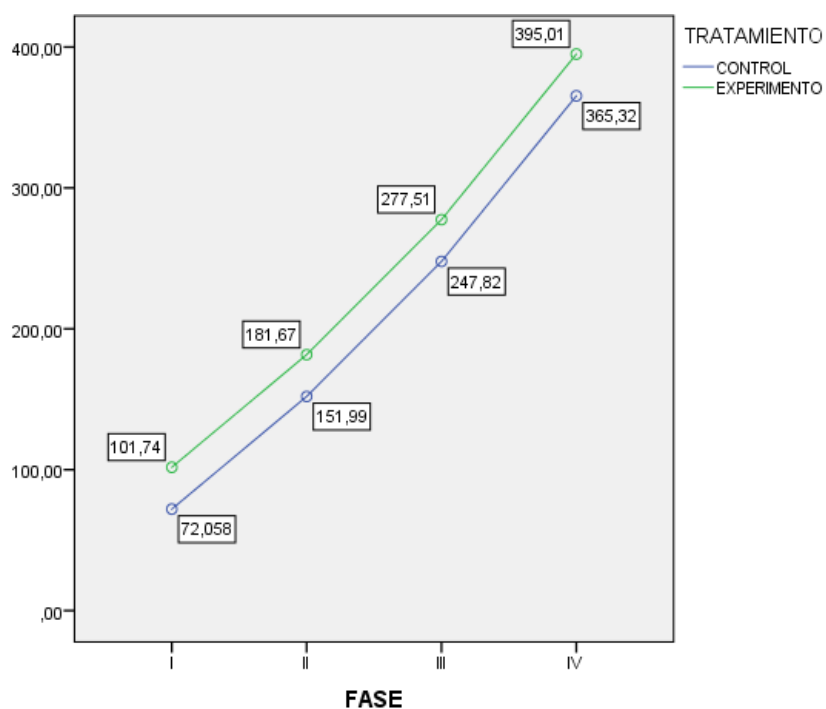


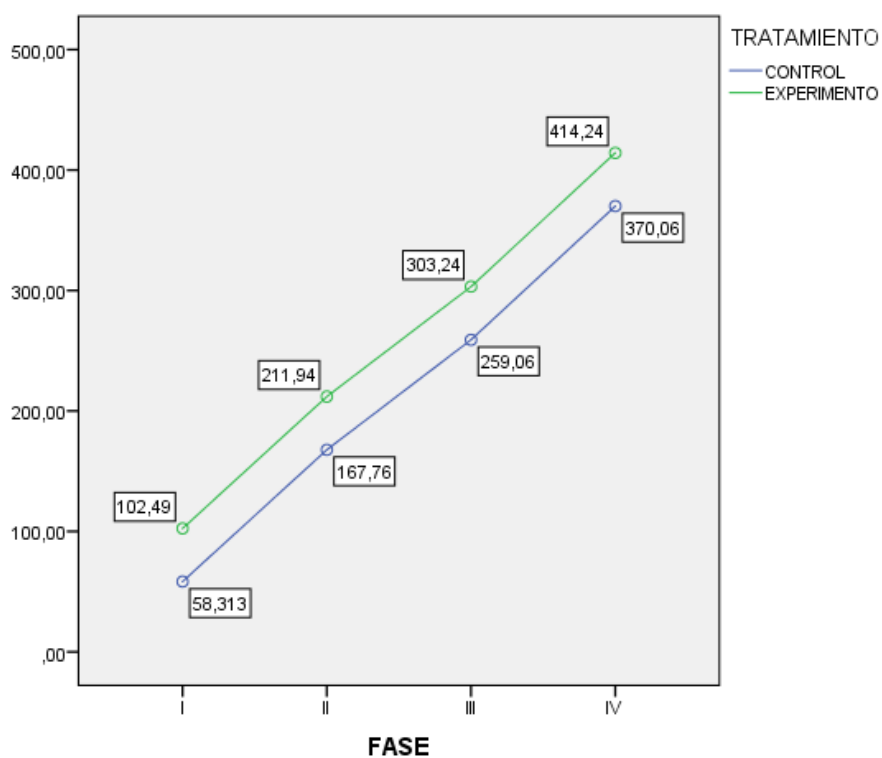


TABLA N°24: Análisis de varianza para la determinación del crecimiento de pollos hembras de la campaña 03

FACTOR	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrados Medios	F	Sig.
FASE	105524,954	3	35174,985	89,629	0,002
TRATAMIENTO	3902,861	1	3902,861	9,945	0,055
Error	1177,354	3	392,451		
Total	110605,169	7			

FUENTE: Elaboración propia

Según la TABLA N°24 del análisis de varianza para la determinación del crecimiento de pollos hembras de la campaña 03, se encontró que el efecto del factor FASE sobre el peso de los pollos representa diferencia significativa ( $p=0.002<0.05$ ), mientras que el factor TRATAMIENTO ( $p=0.055>0.05$ ) resultó ser no significativo. Esto quiere decir que la producción de pollos se vio influenciada por la fase.



### 3.1.3.2. Para el análisis Etológico

TABLA N°25: Análisis de varianza para el número de individuos atraídos aproximadamente mediante el estímulo de luz de la una longitud de onda de 0,57 um durante las fases del fotoperiodo campaña 01, 02, 03.

FACTOR	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrados Medios	F	Sig.
FASE	1,421	3	,474	,589	0,627
Campaña	6,521	2	3,260	4,053	0,028
FASE * Campaña	5,660	6	,943	1,173	0,347
Error	24,133	30	,804		
Total	38,976	41			

FUENTE: Elaboración propia

Según la TABLA N°25 del análisis de varianza para el número de individuos atraídos aproximadamente mediante el estímulo de luz de la longitud de onda de 0,57 um durante las fases del fotoperiodo campaña 01, 02, 03, se encontró que tanto el efecto del factor FASE como el factor FASE\*Campaña, sobre el número de pollos no representaron diferencia significativa ( $p=0.627>0.05$ ) y ( $p=0.647>0.05$ ) respectivamente, mientras que el factor Campaña si representó diferencia significativa ( $p=0.028<0.05$ ).

TABLA N°26: Análisis de varianza para el número de individuos atraídos aproximadamente mediante el estímulo de luz de la una longitud de onda de 0,57 um durante las fases del fotoperiodo campaña 01, 02, 03.

FACTOR	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrados Medios	F	Sig.
FASE	1,421	3	,474	,572	,637
Campaña	7,762	2	3,881	4,689	,015
Error	29,794	36	,828		
Total	38,976	41			

FUENTE: Elaboración Propia

Según la TABLA N°26 del análisis de varianza para el número de individuos atraídos aproximadamente mediante el estímulo de luz de la longitud de onda de 0,57 um durante las fases del fotoperiodo campaña 01, 02, 03, se encontró que tanto el efecto del factor

FASE sobre el número de pollos no represento diferencia significativa ( $p=0.627>0.05$ ), mientras que el factor Campaña si representó diferencia significativa ( $p=0.015<0.05$ ).

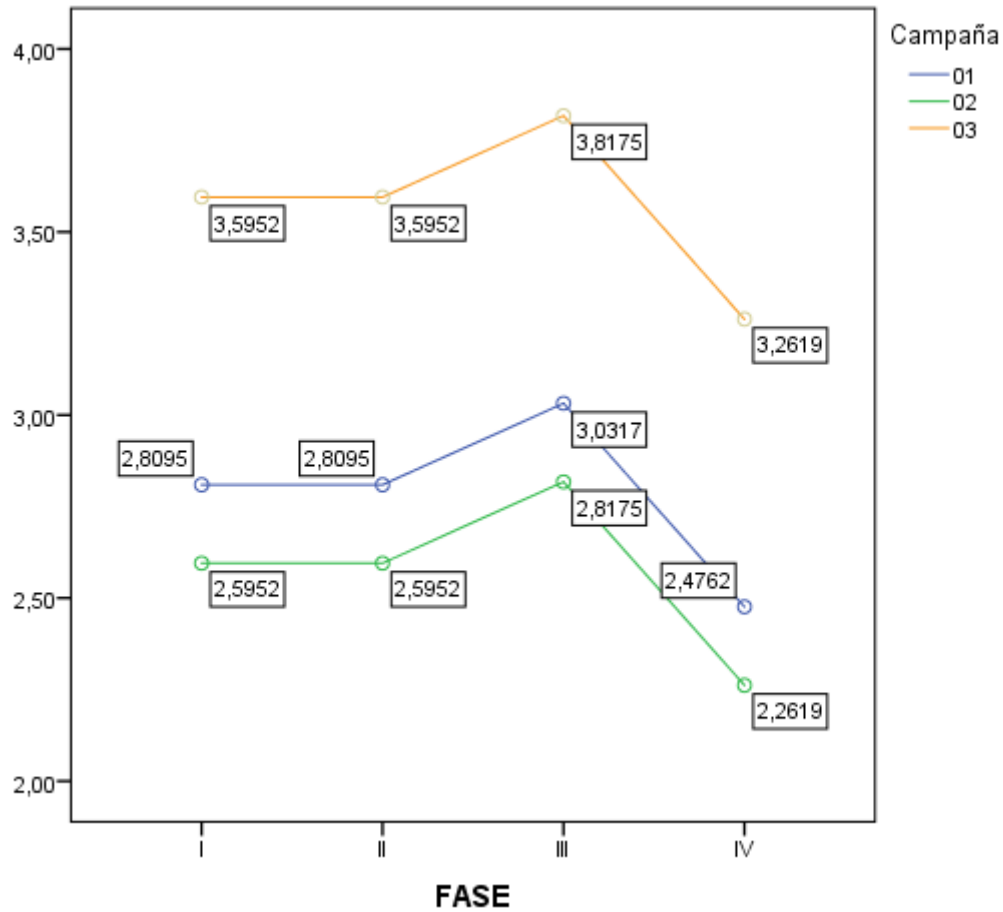
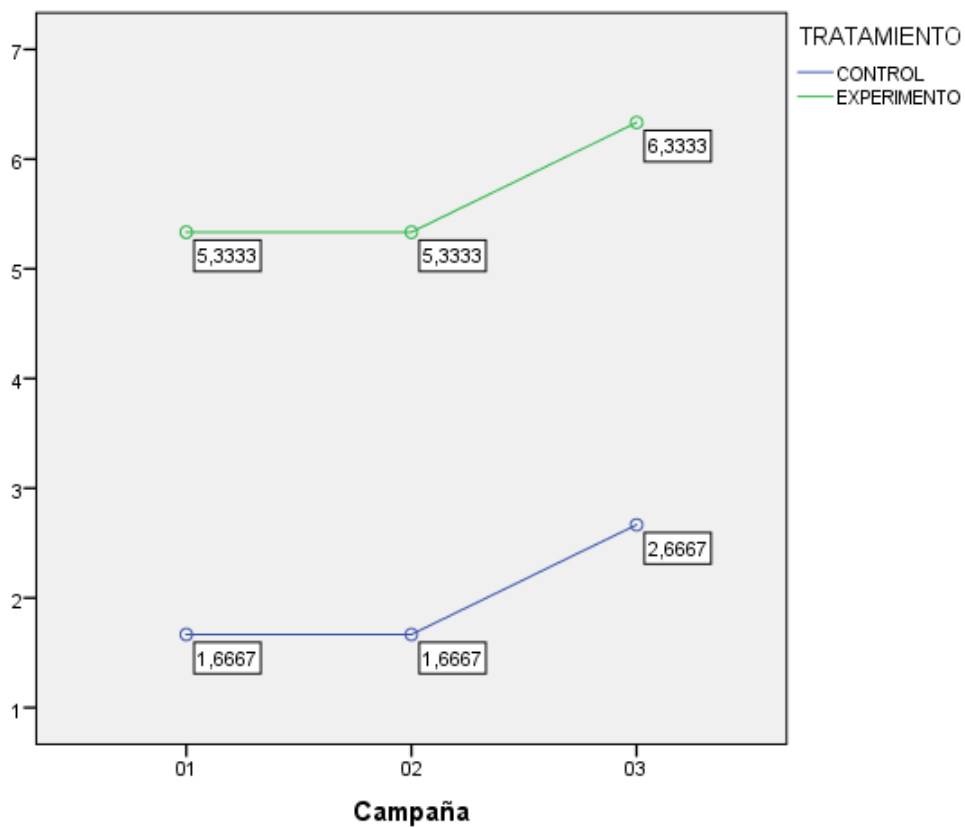


TABLA N°27: Análisis de número de individuos atraídos por corral, mediante la inducción maternal por corral en las campañas 01, 02, 03.

FACTOR	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrados Medios	F	Sig.
TRATAMIENTO	20,167	1	20,167	30,250	0,032
Campaña	1,333	2	,667	1,000	0,500
Error	1,333	2	,667		
Total	22,833	5			

FUENTE: Elaboración Propia

Según la TABLA N°27 del análisis de varianza para el número de individuos atraídos por corral, mediante la inducción maternal por corral en las campañas 01, 02, 03, se encontró que el efecto TRATAMIENTO sobre el número de individuos atraídos por corral representó diferencia significativa ( $p=0.032<0.05$ ), mientras que el factor Campaña no representó diferencia significativa ( $p=0.500>0.05$ ).



### 3.1.4. Para Flujo de caja:

Se puede observar que si el proyecto se trabaja a largo plazo y donde uno mismo lo trabaja en sus ratos libres, en un lapso de tres años la inversión en crianza de pollos será rentable

**Tabla 28: Flujo de caja Hasta el año 3 para el control.**

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
INGRESOS		8952.3	8952.3	8952.3
PRECIO		9	9	9
CANTIDAD(49 POLLOX2.90KGXPOLLO)		994.7	994.7	994.7
INVERSION	1390			
INV. POLLO BEBES(50POLLOS)	770			
GALPONES	500			
COMEDEROS	80			
BEBEDEROS	40			
COSTOS OPERATIVOS		4004	4004	4004
ALIMENTACION		3920	3920	3920
MEDICINA		28	28	28
SERVICIOS DE LUZ		0	0	0
SERVICIO AGUA		42	42	42
SUPLEMENTOS		14	14	14
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-1390	4948.3	4948.3	4948.3
VAN	S/. 2,341.98			
TIR	352%			

**Tabla 29: Flujo de caja Hasta el año 3 para el experimento.**

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
INGRESOS		11319.0	11319.0	11319.0
PRECIO		10.0	10.0	10.0
CANTIDAD(49 POLLOX2.90KGXPOLLO)		1131.9	1131.9	1131.9
INVERSION	1390			
INV. POLLO BEBES(50POLLOS)	770			
GALPONES	500			
COMEDEROS	80			
BEBEDEROS	40			
COSTOS OPERATIVOS		4193	4193	4193
ALIMENTACION		3920	3920	3920
MEDICINA		63	63	63
SERVICIOS DE LUZ		154	154	154
SERVICIO AGUA		42	42	42
SUPLEMENTOS		14	14	14
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-1390	7126	7126	7126
VAN	S/.18 385. 30			
TIR	510%			

### 3.1.4. Índices de rentabilidad

**Tabla 30: Índice de rentabilidad VAN, TIR, ICA, ME, durante las campañas 1, 2, 3 del proyecto.**

INDICES DE RENTABILIDAD							
VAN (S/.)	TIR (%)	I.C.A (S/.)			M.E (S/.)		
Por Campaña  (S/.)	Por campaña  (%)	Campaña 01 (S/.)	Campaña 02 (S/.)	Campaña 03 (S/.)	Campaña 01 (S/.)	Campaña 02 (S/.)	Campaña 03 (S/.)
875	24	1,54	1,72	1,45	3,01	3,56	2,85

Leyenda:

- VAN: Valor actual neto.
- TIR: Tasa interna de retorno.
- ICA: Índice de conversión acumulada.
- M.E: Merito económico.

### 3.1.5. INDICES DE MORTALIDAD

**Tabla 31: Índice de mortalidad de los pollos en las campañas 1, 2, 3 del proyecto.**

INDICES DE MORTALIDAD (%)		
CAMPAÑA 01	CAMPAÑA 02	CAMPAÑA 03
6	2	1

#### IV. DISCUSION

Schwean-Lardner & Classen (2010) manifiestan que la iluminación es una importante técnica de manejo para la producción del pollo de asar y está compuesta cuando menos por tres aspectos, a saber: longitud de onda, intensidad de la luz, y duración y distribución del fotoperiodo. Estos últimos dos aspectos se podrían considerar de manera independiente. (Nordenfors, 2001) revela que la duración del fotoperiodo en avicultura puede variar enormemente (desde 2-3 horas hasta 24 horas de luz al día). No obstante, se recomienda, desde el punto de vista del bienestar animal, que las aves reciban, al menos 8 horas de luz al día cuando no tengan acceso a la luz natural. Si bien no está claro si las 8 horas de luz al día deben ser continuas o intermitentes, en cualquier caso, el proporcionar menos de 8 horas va en detrimento del bienestar del ave. Según lo manifestado por Schwean-Lardner & Classen en la realización del proyecto se ha trabajado con dos aspectos; longitud de onda, la cual fue de 0,57  $\mu\text{m}$  emitidas por los focos de 25 kw, así como con la distribución del fotoperiodo en diferentes fases, teniendo en cuenta las horas de luz, siendo la primera fase la de mayor cantidad de tiempo de luz (artificial) con una duración de 9 horas, y luz natural de duración de 12 horas, tiempo importante para que el pollo tenga buena base alimenticia así como un ritmo constante de ganancia de peso, pero conforme iba creciendo el pollo, las horas de luz artificial deberían ser menos para evitar un estrés y fatiga en el animal, teniendo así más horas de luz natural y menos horas de luz artificial (focos) ,adquiriendo solo la masa necesaria para su crecimiento optimo, de la tres campañas que se realizó durante el proyecto se observó mejores resultados en la campaña 01 y 03.

Buxade (2006) comenta que los pollos de carne deben en parte su alta velocidad de crecimiento al gran apetito que poseen, que les permite ingerir cantidades de alimento



proporcionalmente altas (hasta un 10 %) en relación a su peso corporal. Las aves buscan ajustar el consumo de alimento para alcanzar un mínimo de consumo de energía de las dietas que contienen diferentes niveles energéticos, ese ajuste no depende de las características del ave. Así, Hill (2000) y Buxade (2006), expresan que combinando la genética y nutrición encontraron consumos de alimento de 4,015 a 4,586 kg y 4,470 a 4,886 kg por ave hembra y macho respectivamente a 42 días de edad. Havestein (2003) comenta que el consumo diario de alimento es siempre mayor en machos que en hembras y aumenta constantemente con la edad existiendo a los 42 días una diferencia relativa (116 g/día para machos y 105 g/día para hembras). Durante la realización del proyecto se logró una velocidad de crecimiento de hasta un 40 % así como afirmar lo que Hill y Buxade comentaron que el consumo de alimento era menor en hembras que en macho, donde se obtuvo un promedio de 92,04 % (3,958 kg) de consumo de alimento por ave hembra y 94,19% (4,050 kg) de consumo de alimento por ave macho, durante los 42 días de crianza, siendo así este pollo más rentable en el consumo de alimento y producción de carne.

Castello *et al.* (1991). Estima que la mortalidad debe estar en 4% durante un periodo de 42 días. A nivel práctico se han obtenido mortalidades de 4 a 9%, dependiendo de las condiciones de medio ambientales del proceso productivo Aviagen (2009) la mortalidad una variable que consiste en evaluar las causas patológicas, nutricionales, manejo y de instalaciones. Se debe tener presente que las casas matrices consideran hasta un 0 % de mortalidad; siempre y cuando las condiciones medio ambientales en el proceso productivo sean óptimas. **Durante el desarrollo de la investigación hubo un 6% de mortalidad en la primera campaña mientras que en la campaña tres hubo 1% de mortalidad, encontrándose dentro del rango estimado por castello, conforme se**

**realizaba más campaña se adquiría mayor conocimiento, es por eso que en la última hubo menos mortalidad.**

Fraser (1980) manifiesta que la impronta es la formación rápida de una fijación permanente entre el animal y un objeto notorio de su entorno, como pudiera ser su madre durante el periodo pos-natal precoz. Gill (1990) comenta que es un tipo especial de aprendizaje que ocurre solo durante un tiempo restringido llamado periodo crítico de aprendizaje, siendo esto irreversible. Maier (2001) interpreta la rápida adquisición de una preferencia clara y estable por un tipo particular de estímulo al que se expone el animal durante un periodo muy breve de su desarrollo, denominado periodo sensible a impronta en aves se da entre 13 a 16 horas después de su eclosión, luego de este tiempo muestran temor a algo extraño. En el Proyecto los pollos adquiridos, ya habían tenido un periodo sensible de impronta, pero durante la realización del mismo los pollos adquirieron una impronta pos-natal donde se observó que ellos tenían más confianza al comer cuando observaban el disfraz del pollo colocado en la mano del tesista, teniendo una mayor atracción al consumir sus alimentos en la campaña tres, obteniendo tres a mas individuos atraídos por corral aproximadamente, a diferencia que en la campaña uno y dos presentaban menos confianza al momento que se le acercaba el disfraz del pollo en la mano del tesista, para llamar su atención durante su alimentación.

Ploog (1998) comenta que las diferencias entre el peso corporal y ganancia de peso guardan estrecha relación con el menor consumo de alimento de las aves criadas durante la estación de verano, después de la realización de un proyecto se obtuvo que las aves criadas en verano consumieron 17% menos de alimento durante la última semana de la campaña que las aves criadas en el invierno en el mismo periodo. Resultados similares han sido reportados por (Qureshi, 2002) y (Yalcin et al., 1997). En el proyecto realizado

el menor Índice de consumo Acumulado observado a los 45 días de edad en las aves criadas durante la estación de verano con relación a las aves criadas en invierno fue debido al menor consumo de alimento por los efectos de la alta temperatura ambiental, logrando un ICA de 1,766 y 1,784 respectivamente; durante este proyecto en la campaña 03 se observó un ICA mucho menor en comparación a la de la revista de investigación logrando así un ICA 1,45 en la estación de verano, siendo así atractivo para inversionistas con ambiciones empresariales a lograr ganancias sin mucha inversión.

Nordenfors (2001) comenta que el avicultor recibe los pollos de 1 día y busca la forma como los aloja en su granja, encargándose de su mantenimiento y cuidado, realizando las labores necesarias para ello, hace que el proyecto obtenga buenos resultados, (Schwean-Lardner & Classen 2010) manifiesta que el granjero o empresario debe conocer las empresas integradoras de su entorno, y consecuentemente la elección de la empresa con la que va a trabajar, conociendo de antemano las normas que regirán esta relación (sobre densidades, aclarados, pesos finales, etc.), por esta razón en la campaña 02 hubo mayor costos, porque hubo cambios en la elección de empresa abastecedora. Durante la realización del proyecto el tesista recibió a los pollos al segundo día después de su nacimiento, alojando a los pollos en una cama de viruta por corral, así mismo en la campaña 01 se escogió trabajar una empresa como proveedor de alimento obteniendo un buen resultado, para la campaña 02 se cambió de proveedor donde se esperó obtener mejores resultados en la ganancia de peso, lo cual no fue así, siendo una campaña de perdida, aumentando así los costos, obteniendo ingresos casi nulos (desfavorables), es por eso que en la campaña 03 se volvió a contactar al primer proveedor, obteniendo buenos resultados, todo esto se realizó con el fin de encontrar un proveedor rentable para la crianza de pollos.

(Howie *et al.*, 2009) Durante la última década, mientras los pesos vivos promedio aumentaron en 277 gramos, la viabilidad promedio subió de 94,3% a 95,3% en 1997 (Castello *et al.*, 1991) La Viabilidad (%), se determina restando el porcentaje de mortalidad al 100% de animales iniciados en el proceso productivo. Durante la realización del proyecto hubo una variación de viabilidad en las tres campañas, siendo más productiva la campaña 03, debido a que tuvo menos número de mortalidad del total de animales iniciados así como mayor ganancia de peso, luego de haberle aplicado cambios en su fisiología y etología.

**Urbano (2017) El VAN y el TIR son dos tipos de herramientas financieras** del mundo de las finanzas muy potentes y nos dan la posibilidad de evaluar la rentabilidad que nos pueden dar los diferentes proyectos de inversión. En muchos casos, la inversión en un proyecto no se da como inversión sino como la posibilidad de poner en marcha otro negocio debido a la rentabilidad, **El VAN o Valor Actual Neto**, se conoce a esta herramienta financiera como la diferencia entre el dinero que entra a la empresa y la cantidad que se invierte en un mismo producto para ver si realmente es un producto (o proyecto) que puede dar beneficios a la empresa. En la realización se comprobó que estos índices no fueron muy favorables, debido a que se realizó solo tres campañas; porque en la campaña 02 se obtuvo un menor ingreso. Si esta campaña hubiese tenido mayor ingreso, el proyecto tendría un VAN y TIR positivos y así mismo un 100 % rentable.

Ross (2010) reconoce que el agua es un ingrediente esencial para la vida. Cualquier reducción en el consumo de agua o el aumento en la pérdida de ésta, pueden tener un efecto significativo sobre el rendimiento total de los pollos. Si el agua procede de fuentes

municipales, es poco probable que se rebasen los niveles dados (sólidos totales disueltos, 0-1.00 mg por litro de agua). Sin embargo, el agua de pozos profundos o artesianos puede contener niveles excesivos de nitratos y alta concentración bacteriana. En este último caso es necesario determinar la causa y rectificarla. Es frecuente que la contaminación bacteriana reduzca el rendimiento de las aves tanto en la granja. El agua que entra limpia a la granja desde su origen se puede contaminar en los galpones por exposición a las bacterias del medio ambiente. La cloración del agua para lograr de 3-5 ppm de cloro al nivel del bebedero reduce el número de bacterias, especialmente si se utilizan sistemas de bebederos con la superficie abierta de agua. Durante el tiempo que duró el proyecto la observación del agua era constante diario, además contó con un sistema continuo donde el agua estaba en constante movimiento es por ello que no hubo contaminación bacteriana, además los depósitos se lavaron todos los días para evitar películas bacterianas.

Vantress (2005) comenta que los objetivos de la ventilación son muy diferentes dependiendo del clima. En climas templados la remoción del calor excesivo así como la humedad, son esenciales. Cuando las temperaturas ambiente son elevadas, se debe poner mucho énfasis en mantener la velocidad del aire a través de las aves para facilitar la disipación del calor. El intercambio de aire es fundamental para la integridad de la cama y la calidad del aire. Manteniendo una distribución uniforme del aire a través del galpón, al mismo tiempo que controlando la humedad relativa, se asegurará tener una ventilación exitosa. Durante altas temperaturas, la pérdida de calor asociada con enfriamiento no evaporativo declina, a medida que la temperatura diferencial entre el ave y el ambiente se reduce. La pérdida de calor evaporativo se convierte en la forma prominente de pérdida de calor durante el estrés calórico. La humedad relativa alta, disminuye la cantidad de

evaporación de agua. (Solla, 2015) Garantizar la temperatura correcta es fundamental, debe evitarse diferencias superiores a 3 grados entre la máxima y la mínima durante la noche. En el día es prioritario dar oxigenación (ventilación) por lo tanto se puede ser un poco más flexible, siempre y cuando el comportamiento del pollito sea normal (sin jadeo y sin amontonamiento). Esto se logra, mediante la utilización de dobles cortinas y la instalación de cielo rasos. En el proyecto la ventilación del galpón era controlada midiendo la temperatura del ambiente todos los días, así como abriendo y cerrando las mantas o cortinas colocadas alrededor del galpón, asegurando una temperatura favorable para el desarrollo del pollo en las tres campañas.

## V. CONCLUSION

1. El experimento permite incrementar la carne de pollo en más del 40 %, en consecuencia ello genera ingresos que permiten incrementar la carne destinada al mercado, así como cubrir costos de operación y la inversión para el numero de pollos en experimentos quedando un VAN por campaña de S/. 875 y una TIR de 24 %, eso implica bajo las condiciones dadas que el experimento es rentable, sin embargo para realizar un emprendimiento o una inversión privada tomando los datos del experimento se requiere hacer una mayor inversión que permita generar ingresos para cubrir las inversiones necesarias inversiones, costos laborales y el servicio de la deuda .

## **VI. RECOMENDACIONES**

- La compra de un grupo de electrógeno pequeño para suplir la falta del fotoperiodo en los apagones.
- Utilizar focos de 25 kw, para solo inducir al alimento, y no sirva como abrigo.
- Automatizar la inducción maternal con títere robótico, en el primer día.
- A mayor cantidad de pollos criados por campaña mayor será la ganancia al finalizar la misma, apartar de 7 campañas.
- La producción de los pollos criados sin ningún tipo de hormonas, hacen que el pollo producido al mercado sea orgánico.
- El pollo tiene que tener un color amarillo para ser atractivo al público, en caso contrario perderá su valor o no será consumido.
- El piso de viruta de los pollos tiene que ser mayor a 10 cm en caso de no ser así traerá como consecuencia cayos en las patas de los mismos y no será atractivo al público.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarenga, A. J. (2006). Evaluación económica financiera de un proyecto avícola. Disponible en:  
<http://www.gestiopolis.com/evaluacion-economica-financiera-de-un-proyecto-avicola>.
- Alders, R. 2005. Producción avícola por beneficio y placer. Dirección de Sistemas de Apoyo a la Agricultura Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Folleto de la FAO sobre diversificación. Roma. Recuperado de : <http://www.monografias.com/trabajos96/importancia-sistemas-avicolas-campesinos/importancia-sistemas-avicolas-campesinos.shtml#ixzz53ELhHwgN>.
- Arbor, A. S. (1991). Guía de Manejo de pollos de carne. Boletín técnico.
- Baró, J. y Alemany, R. (2000): “Estadística II”. Ed. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya. Barcelona.
- Blackburn, H, C. Welsh & T. Stewart. (2005). U. S. Swine Genetic Resources and the National Animal Germplasm± Program Bramwell, K. 2003. Breeder flock uniformity can make a difference. Recuperado de:  
<http://poultryandeggnews.com/poultrytimes/focus/july2003/608568.html>.
- Boshouwers, F.M.G. y Nicaise, E. 1992. Presponses of broiler chickens to high-frequency and low-frequency fluorescent light. British Poultry Science, 33: 711-717.
- Burggren, R. 2002. Fisiología animal. Mecanismos y adaptaciones. Mc.Graw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. Madrid.
- Buxade, C. C. (2006). El pollo de carne. 6º ed. Madrid: Ed. Mundi-Prensa. 365 p.

- Castello, J., Franco F. & García, E. (1991). Producción de carne de pollo. Vacunaciones. Real Escuela de avicultura. 59, 357p.
- Feaser, A. F. (1980). Comportamiento de los animales de granja. 1ª Ed. en Español. Editorial Acribia. Zaragoza, España, 288 pp.
- Fleming, E. C., Fisher, C. & Mc. Adam, J. (2007). Genetic progress in broiler traits – implications for body composition. Abstract 067. Proceedings of the British Society of Animal Science.
- Garrido, L (2006). Métodos de Análisis de Inversiones - TIR VAN. Recuperado de: <http://www.zonaeconomica.com/inversion/metodos>
- Gill, F. B. (1990). Ornithology. 2ª Edición. W. H. Freeman and Company New York. Estados Unidos de América, 766 pp.
- Google Maps (2016). Recuperado de: <https://www.google.com.pe/maps/search/ubicacion+la+molina+de+26+octubre/@-5.1633454,-80.6615096,16z>
- Havenstein, G. B., P. R. Ferket & M. A. Qureshi, (2003). Growth, liveability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poult. Sci.* 82:1500-1508.
- Hess.E.H. (1973) Imprinting, Early experience and the developmental psychobiology of attachment. New York. Behavioral science.
- Hill, W.G. (2000). Maintenance of quantitative genetic variation in animal breeding programmes. *Livestock Production Science*, 63: 99–109.
- Howie, J. A., B. J. Tolcamp, S. Avendano. & I. Kyriazakis. (2009). the structure of feeding behavior in commercial broiler lines selected for different growth rates. 2009. *Poult. Sci.* 88 1143–1150.

- Maier, R. A. (2001). Comportamiento Animal. *Un enfoque evolutivo y ecológico*. Mc.Graw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. Madrid.
- **Minag, 2011.** Estadísticas avícolas. Recuperado de: <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/pecuaria/sector-pecuario-en-el-peru/poblacion-ganadera-nacional>.
- MINAGRI. (2017). Estadísticas avícolas. Recuperado de: <http://www.minagri.gob.pe/portal/38-sector-agrario/pecuaria/290-situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion>.
- Mundo animalia, 2011. Recuperado de: [http://www.mundoanimalia.com/articulo/La\\_domesticacion\\_de\\_los\\_animales](http://www.mundoanimalia.com/articulo/La_domesticacion_de_los_animales).
- Nordenfors, H. 2001. Evaluation of a sampling trap for *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae). *J Econ Entomol* 94:1617–1621.
- Ploog H. 1998. El impacto del estrés calórico sobre la producción avícola. *Mundo Avícola y Porcino, Perú* 25: 14-17.
- Schwean-Lardner, K. & Classen, H. (2010) Iluminación para pollos de engorde. Recuperado de: [http://eu.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/LightingforBroilers2010-ES.pdf](http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/LightingforBroilers2010-ES.pdf).
- Sykes, A.H. 1988. Laying hens. En: *Management & Welfare of farm animals: The UFWA Handbook*, 3<sup>rd</sup> edition, pp: 197-219. Bailliere Tindall, UK.
- Solla S.A 2015, recuperado de: <http://www.solla.com/solla>
- Tolentino, C. I. & Valdivia, R. (2008). Influencia de la temperatura y humedad ambiental del verano e invierno sobre parámetros productivos de pollos de carne criados en la ciudad de Lima. Perú.

- Torres, H. (2009). Eficiencia Alimenticia Y Mérito Económico De Dos Forrajes hidropónicos: Cebada Y Maíz, Suministrado A Cuyes En Fase De Crecimiento y engorde. Recuperado de:  
<https://es.scribd.com/document/138739784/EFICIENCIA-ALIMENTICIA-Y-MERITO-ECONOMICO-DE-DOS-FORRAJES-HI>.
- Urbano, S. (2017) VAN y TIR. Recuperado de  
:<https://www.economiafinanzas.com/que-son-van-tir/>
- Vantress, C. (2005). Guía de manejo de los pollos de engorde. Recuperado de:  
[http://cobb-vantress.com/languages/guidefiles/b5043b0f-792a-448e-b4a1-4aff9a30e9eb\\_es.pdf](http://cobb-vantress.com/languages/guidefiles/b5043b0f-792a-448e-b4a1-4aff9a30e9eb_es.pdf).
- Vantress, C. (2013).Guía de manejo del pollos de engorde. Recuperado de:  
[http://cobb-vantress.com/languages/guidefiles/b5043b0f-792a-448e-b4a1-4aff9a30e9eb\\_es.pdf](http://cobb-vantress.com/languages/guidefiles/b5043b0f-792a-448e-b4a1-4aff9a30e9eb_es.pdf)

## ANEXOS

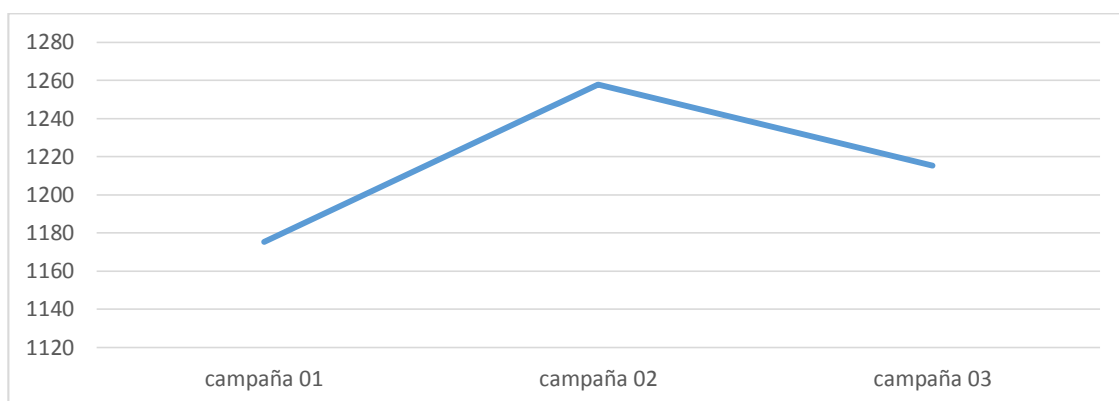


Fig. 37: Análisis de los costos del proyecto, donde la campaña 02 obtuvo mayores costos su producción.

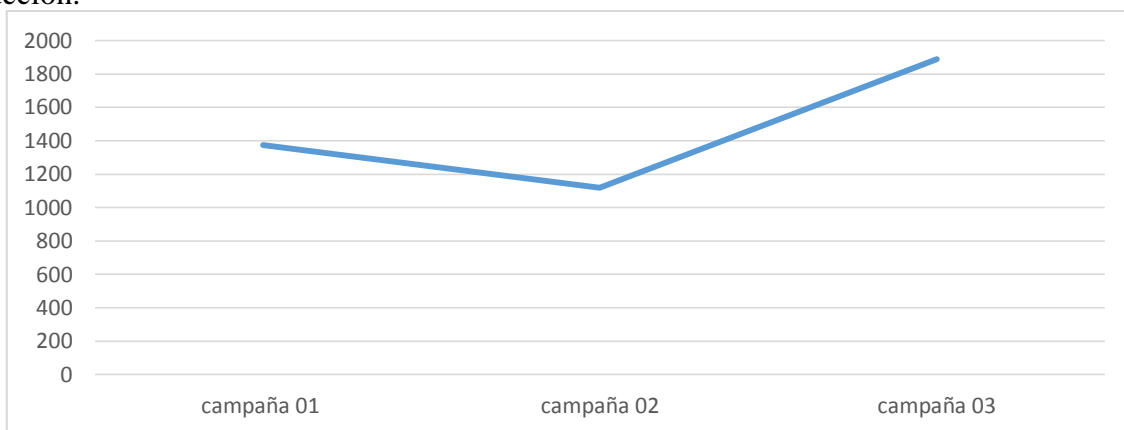


Fig. 38: Análisis de los ingresos durante el proyecto, donde la campaña 03 se obtuvo ingresos más favorables.

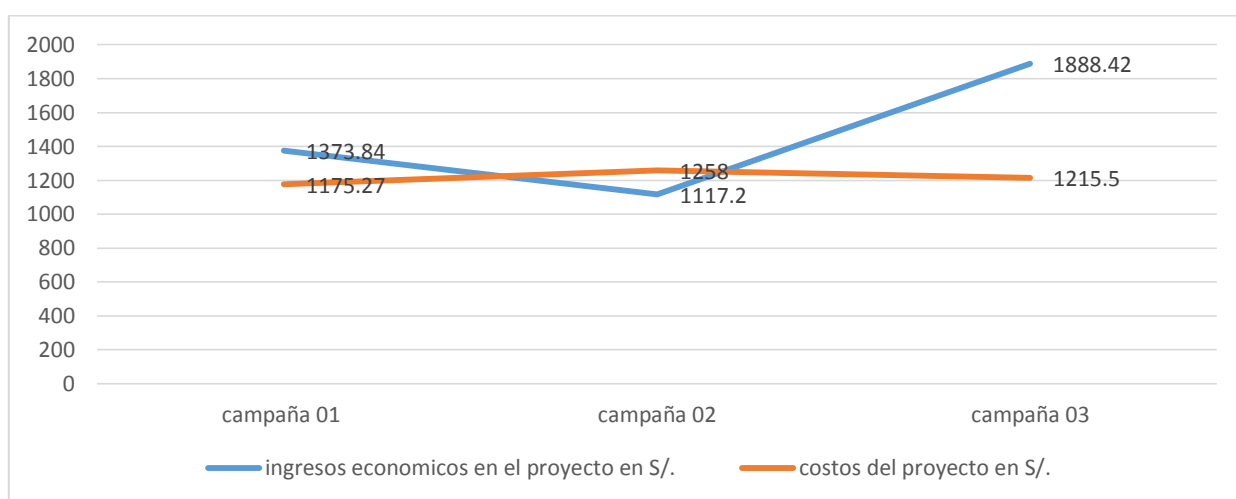


Fig. 39: Análisis de los ingresos y costos durante el proyecto., donde la curva de ingresos obtuvo una caída en la campaña 02, pero una ganancia significativa en la campaña 03, mientras que la curva de costos fue casi igual en las tres campañas pero con un pequeño aumento en la campaña 02.

## Drenaje y pH en el agua.

Tabla 32: Análisis de pH de los bebederos de agua medidas en semanas durante el proyecto para la campaña 01, 02, 03

Semana	Campaña 01													
	pH													
	L		M		M		J		V		S		D	
	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E
1	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
2	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
3	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
4	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
6	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Legenda:**

- **L:** Lunes.
- **M:** Martes.
- **M:** Miércoles.
- **J:** Jueves.
- **V:** Viernes.
- **C:** Control.
- **E:** Experimento.



Fig 40: Análisis de pH de los bebederos de agua medidas en semanas durante el proyecto para la campaña 01

mana	Campaña 02													
	pH													
	L		M		M		J		V		S		D	
	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E
1	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
2	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
3	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
4	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
6	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Leyenda:**

- **L:** Lunes.
- **M:** Martes.
- **M:** Miércoles.
- **J:** Jueves.
- **V:** Viernes.
- **C:** Control.
- **E:** Experimento.



Fig 41: Análisis de pH de los bebederos de agua medidas en semanas durante el proyecto para la campaña 02.

semana	Campaña 03													
	pH													
	L		M		M		J		V		S		D	
	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E
1	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
2	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
3	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
4	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
6	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Legenda:**

- **L:** Lunes.
- **M:** Martes.
- **M:** Miércoles.
- **J:** Jueves.
- **V:** Viernes.
- **C:** Control.
- **E:** Experimento.



Fig. 42: Análisis de pH de los bebederos de agua medidas en semanas durante el proyecto para la campaña 03.



Tabla 33: Análisis de temperatura de los bebederos de agua medidas en semanas durante el proyecto para la campaña 01, 02, 03

Semana	Campaña 01													
	Temperatura °C													
	L		M		M		J		V		S		D	
	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E
1	25	25	25	25	25	25	25	25	24	24	26	26	25	25
2	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
3	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
4	26	26	26	26	25	25	26	26	25	25	26	26	26	26
5	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
6	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	27	27

Legenda:

- L: Lunes. .
- M: Martes.
- M: Miércoles.
- J: Jueves.
- V: Viernes.
- C: Control.
- E: Experimento

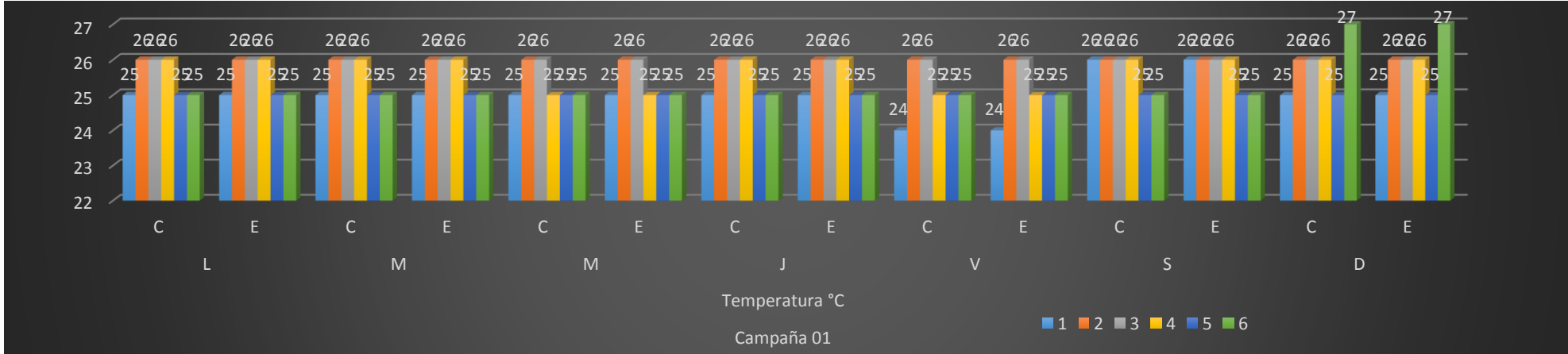


Fig. 43: Análisis de temperatura de los bebederos de agua medidas en semanas durante el proyecto para la campaña 01.

Semana	Campaña 02													
	Temperatura °C													
	L		M		M		J		V		S		D	
	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E
1	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
2	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
3	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
4	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
5	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
6	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	28	28

**Leyenda:**

- **L:** Lunes.
- **M:** Martes.
- **M:** Miércoles.
- **J:** Jueves.
- **V:** Viernes.
- **C:** Control.

- **E:** Experimento

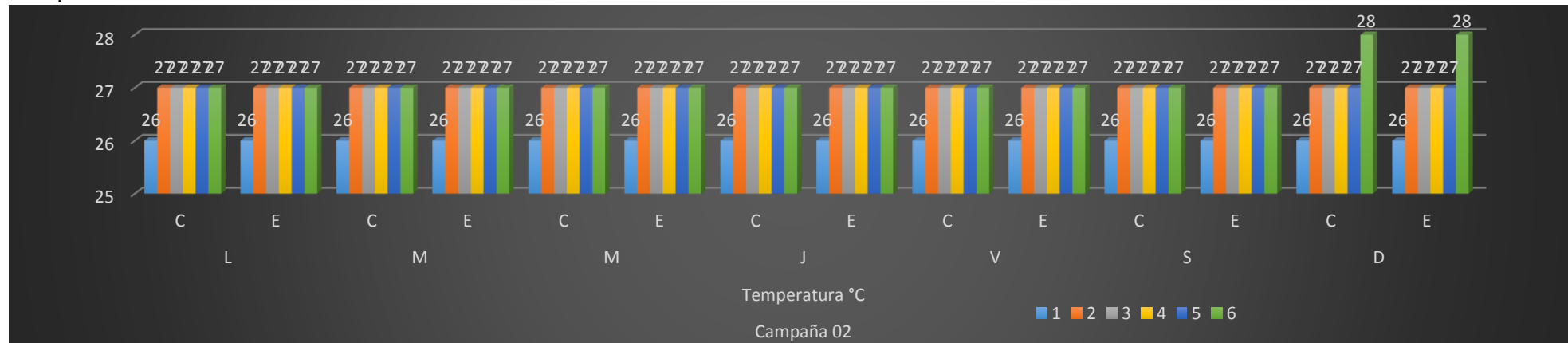


Fig. 44: Análisis de temperatura de los bebederos de agua medidas en semanas durante el proyecto para la campaña 02.

Semana	Campaña 03													
	Temperatura °C													
	L		M		M		J		V		S		D	
	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E
1	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
2	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
3	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
4	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
5	27	27	27	26	26	27	27	27	27	27	27	27	27	27
6	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27

**Leyenda:**

- **L:** Lunes.
- **M:** Martes.
- **M:** Miércoles.
- **J:** Jueves.
- **V:** Viernes.

- C: Control.
- E: Experimento

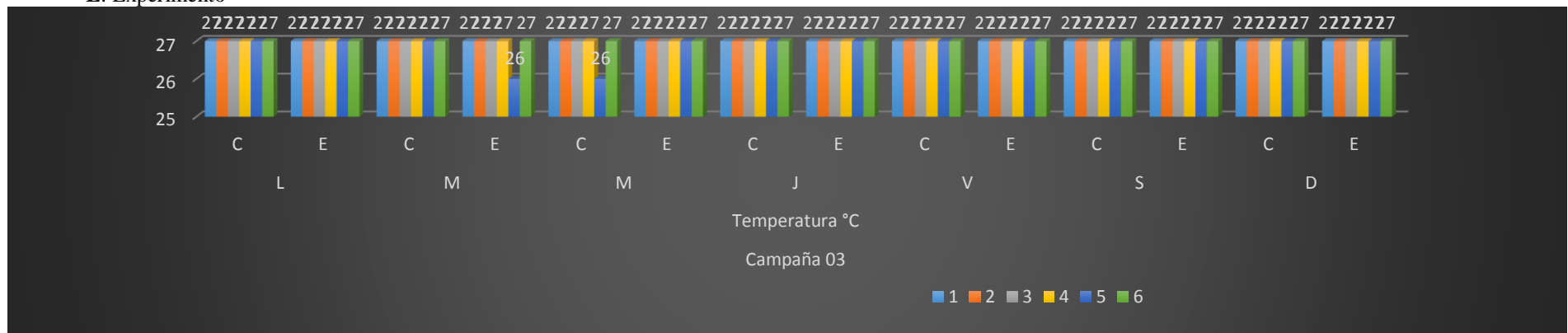


Fig. 45: Análisis de temperatura de los bebederos de agua medidas en semanas durante el proyecto para la campaña 03.

## CONSTRUCCION DEL CORRAL



Fig. 46: Guayaquiles para ser el soporte del techo



Fig. 47: Paredes a mitad a base de ladrillos.



Fig. 48: Paredes y piso terminada.



Fig. 49: Corrales para los pollos.

## PREPARACION DEL ALIMENTO



Fig. 50: Se agregan todos los ingredientes de para la preparación de la comida.



Fig. 51: Aceite de migrol que forma parte de la mezcla en la preparación del alimento.



**Fig. 52:** Mezclando todos los ingredientes hasta que tenga un color amarillo.



**Fig. 53:** La comida ya lista para darle a los pollos.





**Fig. 54: Vacuna Triple Aviar para pollos con 8 días de nacido.**



**Fig. 55: Agua con Complejo B.**



Fig. 56: Midiendo el pH.



Fig. 57: Comprando los colores arrojados con los colores de pH.



Fig. 58: Midiendo la temperatura del ambiente en el corral.



Fig. 59: Dimorfismo sexual en pollos bebes (machos).





Figura 60: dimorfismo sexual en pollos bebes (machos).



Figura 61: Fotoperiodos e inducción mediante luz



Figura 62: Inducción Maternal, mediante un títere.



Fig. 63. Peso al inicio del fotoperiodo



Fig. 64. Peso al término del fotoperiodo



## **CALIDAD DEL POLLO**



**Figura 65: Pollo limpio con color amarillo, listo para venta.**



**Figura 66: Pollo la parte interna, no presenta grasa.**

Cuadro 2. Consumo de alimento (kg) e Índice de Conversión Alimenticia hasta los 45 días de edad en pollos BB de carne de la línea Cobb-Vantress 500 que fueron criados en un galpón experimental de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2004)

	Machos		Hembras	
	Invierno	Verano	Invierno	Verano
Consumo de alimento (kg por pollo)	5.815	5.404	5.046	4.755
Índice de Conversión Alimenticia (ICA)	1.784 <sup>a</sup>	1.766 <sup>b</sup>	1.896 <sup>a</sup>	1.859 <sup>b</sup>
Mortalidad (%)	3.5	7.5	1-6	6.1
Uniformidad (%)	83.5	77.4	80.4	71.6
Índice Productivo Europeo (IPE)	391.74	356.17	306.95	286.98

<sup>a,b</sup> Promedios dentro de la misma fila y por sexos con letras diferentes son estadísticamente diferentes (p<0.05)

#### INDICE DE CONVERSION ACUMULADA (ICA) en Estación de Verano.

$$\frac{\text{Alimento acumulado}}{\text{Peso ganado}} = \text{ICA}$$

#### CAMPAÑA 01

Alimento acumulado : 4 800 gr  
Peso ganado : 3 100 gr

$$\frac{4\ 800}{3\ 100} = 1,54 \text{ Cada pollo necesito consumir 1.54 kg de alimento para ganar un Kg de peso vivo Para ganar un kg de peso}$$

#### CAMPAÑA 02

Alimento acumulado : 5 000 gr



Peso ganado : 2 900 gr

$$\frac{5\,000}{2\,900} = 1,72 \text{ Para ganar un kg de peso}$$

2 900

### **CAMPAÑA 03**

Alimento acumulado : 4 800 gr

Peso ganado : 3 300 gr

$$\frac{4\,800}{3\,000} = 1,45 \text{ Para ganar un kg de peso}$$

Corregir, es 3300

### **MERITO ECONOMICO (M.E)**

$$\text{ICA} \times \text{Precio del alimento} = \text{M.E}$$

$$\text{ICA} \times \text{Precio del alimento} = \text{M.E} \quad \text{Costo / kg peso vivo}$$

### **CAMPAÑA 01**

ICA : 1,54

Precio del Alimento : 1,96

$$1,54 \times 1,96 = \text{S/. } 3,01 \text{ Costo / kg peso vivo}$$

## **CAMPAÑA 02**

ICA : 1,72  
Precio del Alimento : 2,07

$$1,72 \times 2,07 = \text{S/. } 3,56 \text{ Costo / kg peso vivo}$$

## **CAMPAÑA 03**

ICA : 1,45 gr  
Precio del Alimento : 1,96 gr

$$1,6 \times 1,96 = \text{S/. } 2,85 \text{ Costo / kg peso vivo.}$$

Tabla 34: Flujo de caja Anual, para pollo control.

	0	1	2	3	4	5	6	7	AÑO 0	1AÑO 1
INGRESOS		1278.9	1278.9	1278.9	1278.9	1278.9	1278.9	1278.9		8952.3
PRECIO		9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00		9
CANTIDAD(49 POLLOX2.90KGXPOLLO)		142.10	142.10	142.10	142.10	142.10	142.10	142.10		994.70
INVERSION		730							1390	
INV. POLLO BEBES(50POLLOS)		110	110	110	110	110	110	110	770	
GALPONES	500								500	
COMEDEROS	80								80	
BEBEDEROS	40								40	
COSTOS OPERATIVOS		572	572	572	572	572	572	572		4004
ALIMENTACION		560	560	560	560	560	560	560		3920
MEDICINA		4	4	4	4	4	4	4		28
SERVICIOS DE LUZ		0	0	0	0	0	0	0		0
SERVICIO AGUA		6	6	6	6	6	6	6		42
SUPLEMENTOS		2	2	2	2	2	2	2		14
FLUJO DE CAJA ECONOMICO		548.9							-1390	4948.3
PRESTAMO										
SERVICIO DEUDA										
FLUJO DE CAJA FINANCIERO										

Tabla 35: Flujo de caja Anual, para la producción de pollo experimental.

	0	1	2	3	4	5	6	7	AÑO0	1 AÑO
INGRESOS		1617	1617	1617	1617	1617	1617	1617		11319.0
PRECIO		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00		10.0
CANTIDAD(49 POLLOX3.30KGXPOLLO)		161.7	161.7	161.7	161.7	161.7	161.7	161.7		1131.9
INVERSION									1390	
INV. POLLO BEBES(50POLLOS)		110	110	110	110	110	110	110	770	
GALPONES	500								500	
COMEDEROS	80								80	
BEBEDEROS	40								40	
COSTOS OPERATIVOS		599	599	599	599	599	599	599		4193
ALIMENTACION		560	560	560	560	560	560	560		3920
MEDICINA		9	9	9	9	9	9	9		63
SERVICIOS DE LUZ		22	22	22	22	22	22	22		154
SERVICIO AGUA		6	6	6	6	6	6	6		42
SUPLEMENTOS		2	2	2	2	2	2	2		14
FLUJO DE CAJA ECONOMICO									-1390	7126.0